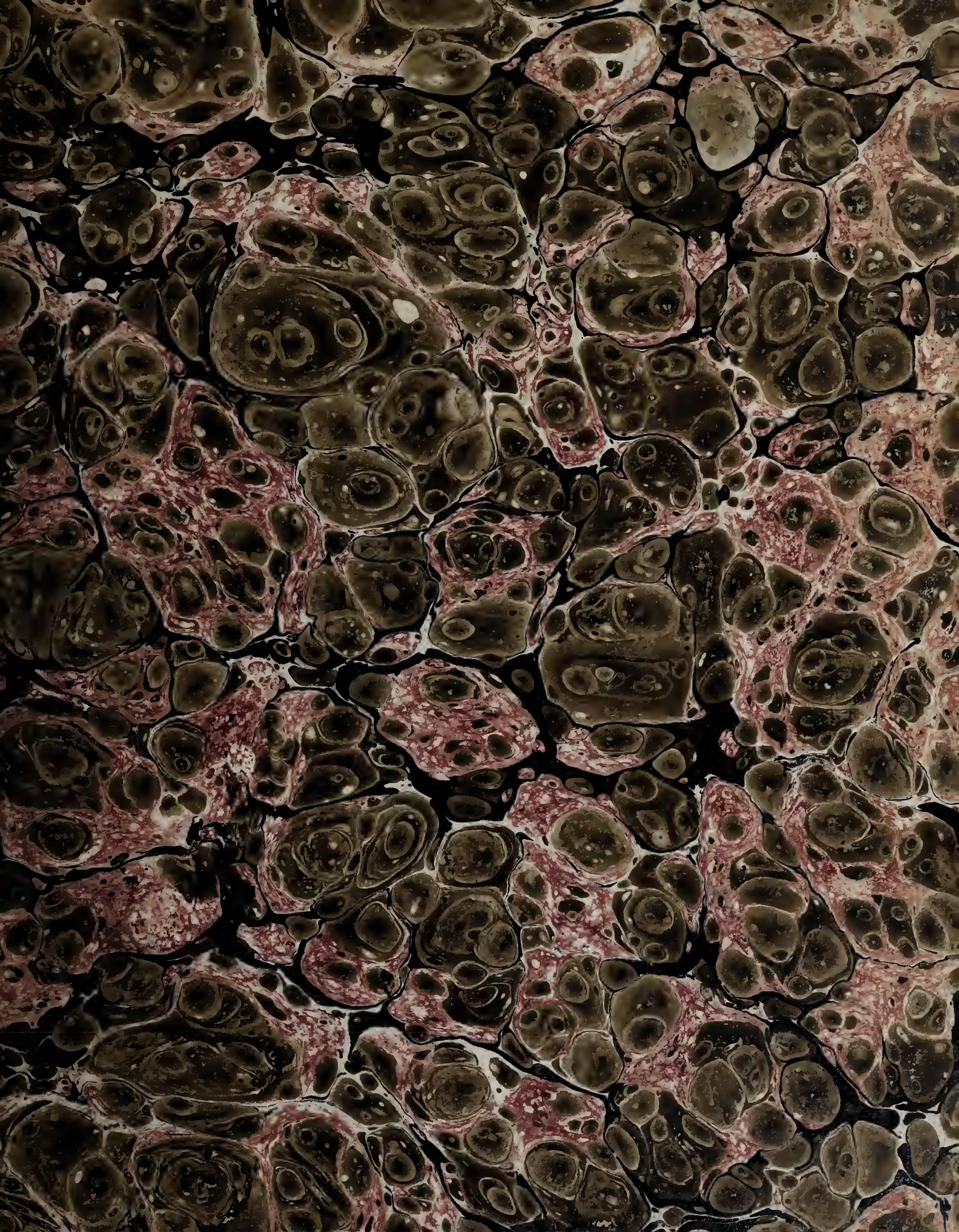



Kenney
Collection
Shelf



I. (4) + ii + 296 pp.
Front & 17 plates (8 fold)

(MD
4 xi 66

Complete

RECUEIL

DE

DIVERS MÉMOIRES

EXTRAITS DE LA BIBLIOTHÈQUE IMPÉRIALE

DES PONTS ET CHAUSSÉES,

A L'USAGE DE MM. LES INGÉNIEURS.

PREMIÈRE PARTIE.



PIERRE CHARLES LE SAGE Né le 2 Decembre 1740
à *LIVRY* près PARIS.

Nominis auspicium mores tenuere, paterno
affectu Juvenum credita corda fovet;
Doctrinæ infundit simul et virtutis amorem,
Ingenio que animum post habuisse vetat;
Haud alio vultu se blanda modestia pingi,
Haud alium probitas induere ipsa velit.

Præfecto studiorum indulgentissimo, in amoris et obsequii pignus offerebant Imperatoriæ a viis pontibus que conficiendis scholæ alumni.

Die 14ª Maii Anno D. 1808.

RECUEIL

DE

DIVERS MÉMOIRES

EXTRAITS DE LA BIBLIOTHÈQUE IMPÉRIALE

DES PONTS ET CHAUSSÉES,

A L'USAGE DE MM. LES INGÉNIEURS,

DEUXIÈME ÉDITION AUGMENTÉE DE CINQ NOUVEAUX MÉMOIRES INÉDITS, ET DE NEUF PLANCHES;

PUBLIÉ PAR P. C. LESAGE,

Ingénieur en chef de première classe, Inspecteur de l'École impériale des Ponts et Chaussées de France, Membre de la Légion-d'Honneur, des Académies des Sciences et Arts de Turin, Munich, de celles des Arcades de Rome, Dijon, Bordeaux, etc.

Ire PARTIE.

A PARIS,

CHEZ FIRMIN DIDOT, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

POUR L'ARCHITECTURE, LES MATHÉMATIQUES ET LA MARINE,

Rue de Thionville, n° 10.

1810.

INTRODUCTION.

Depuis plus de trente-cinq ans je veille avec une affection particulière à l'instruction de MM. les Élèves de l'École impériale des Ponts et Chaussées dont l'inspection m'est confiée. Les sources principales de leur instruction sont les ouvrages de Perronet, Chezy, Lamblardie, etc., et ceux de M. de Prony, aujourd'hui inspecteur général et directeur de cette école. Je publie ces deux Recueils dans l'intention de contribuer à faciliter les études des Élèves.

Dépositaire de la Bibliothèque, des Manuscrits et des Modèles dont le Fondateur de l'École des Ponts et Chaussées a doté cet utile établissement, j'y ai recueilli une partie de matériaux épars qui composent les deux parties de ce Recueil. Les deux voyages que j'ai faits en Angleterrre, dont un avec M. Perronet, m'ont fourni des observations intéressantes. J'ai tâché de rassembler dans ces deux points tout ce qui appartient aux progrès de l'art.

J'ai cru devoir ce tribut de mon zèle à la mémoire de l'illustre Perronet, dont je ne puis encore retracer les travaux sans émotion; à l'attachement que me portent les Élèves dont l'inspection est confiée à mes soins; au Corps respectable dont j'ai l'honneur d'être membre, et à la bienveillance dont m'ont constamment honoré les dépositaires de l'autorité supérieure qui se sont succédés, soit dans le ministère de l'intérieur, soit dans la direction générale des Ponts et Chaussées.

Le Héros du dix-neuvième siècle, le Restaurateur des arts et des lois de la France, a récemment donné au Corps impérial des Ponts et Chaussées un nouveau gage de ses bontés, en fixant son choix sur M. le Conseiller-d'État COMTE MOLÉ, en le nommant DIRECTEUR-GÉNÉRAL, environné de la considération publique, due au grand nom qu'il porte, à ses talents et à ses vertus. Puissions-nous le conserver long-temps! C'est le vœu unanime que font pour lui MM. les Ingénieurs.

RECUEIL

DE

DIVERS MÉMOIRES

EXTRAITS DE LA BIBLIOTHÈQUE

DES PONTS ET CHAUSSÉES.

NOTICE HISTORIQUE

SUR LA VIE ET LES OUVRAGES

DE M. PERRONET,

PREMIER INGÉNIEUR DES PONTS ET CHAUSSÉES DE FRANCE, CHEVALIER DE L'ORDRE DE SAINT-MICHEL, MEMBRE DES ACADÉMIES DES SCIENCES, D'ARCHITECTURE, ET D'AGRICULTURE DE PARIS, DE CELLES DE ROUEN, DE DIJON, DE LYON, DE METZ; DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES, DE CELLES DE STOCKHOLM, DES ARCADES DE ROME.

Jean-Rodolphe Perronet, naquit à Surennes, près Paris, le 8 octobre 1708. Son père (1), ancien officier suisse, au service de France, laissa, à sa mort, une veuve peu fortunée, et ce fils, objet de nos regrets,

---

(1) La famille de Perronet, éteinte vers 1808, était originaire du pays de Vaud en Suisse. Elle y jouissait d'une grande considération, et avait formé des alliances avec les familles les plus distinguées de Lauzanne et de Berne. Plusieurs de ses membres l'ont illustrée par leurs talents et leurs vertus. Crouzas, qui s'est fait un nom dans les sciences et dans les lettres, était oncle maternel de Perronet. Il existe encore aujourd'hui à Morges un de ses parents, M. Monod, ancien conseiller d'État, du pays de Vaud, homme de mérite, et dont la famille est très-considérée en Suisse.

qui développa de bonne heure, dans la capitale, son goût naturel pour les sciences et les arts.

En 1718, Perronet, âgé de dix ans, fut un jour conduit par sa mère aux Tuileries : dans un des carrés de ce jardin, près la terrasse des Feuillants, on avait alors construit une salle en bois, fermée par des vitreaux, dans laquelle était un petit billard destiné aux amusements de Louis XV, qui n'avait alors que huit ans. Le jeune prince ayant aperçu cet enfant de son âge, pria son gouverneur de le faire entrer. Perronet lui plut tellement, qu'il fut invité à se rendre tous les dimanches dans les appartements du roi, qui l'affectionnait de plus en plus; un jour, le gouverneur l'ayant interrogé sur un fait d'espiéglerie qui avait eu lieu entre le jeune prince et un autre jeune seigneur de sa Cour, Perronet, qui en était instruit, répondit qu'il l'ignorait, et dès ce moment il ne fut plus reçu au château.

Louis XV, pendant son règne, ne cessa de montrer à Perronet beaucoup d'affection et d'estime; il ne le voyait pas sans lui faire des questions sur ses affaires personnelles, et toujours avec un intérêt particulier. Perronet nous disait souvent qu'il croyait devoir les marques de bonté de Louis XV à la discrétion qu'il lui avait montrée dans un âge aussi tendre, qualité qui devient si importante dans un homme public.

A l'âge d'environ quinze ans, étant déja fort avancé dans la géométrie, le maréchal de Berchiny, qui était ami de son père, détermina sa mère à le faire entrer dans le Génie militaire. Il subit un examen, et fut admis au nombre des candidats; mais on ne recevait cette année-là, pour les trois places qu'on devait donner, que les fils des ingénieurs, ce qui le renvoya à la première promotion. Gêné par la fortune, il prit un autre parti, et se détermina à étudier l'architecture.

En 1725, âgé de dix-sept ans, il fut admis dans les bureaux de M. Debeausire, architecte de la ville de Paris, qui l'employa à vérifier les toisés, à régler les mémoires des ouvriers, et à suivre les constructions intéressantes qu'il avait sous sa direction. L'aptitude et les talents qu'il montra lui méritèrent son amitié et une confiance sans réserve. Il fut chargé du projet et de la conduite du grand égoût, et de la partie du

quai qui forme l'abreuvoir près le pont de la Concorde et des Tuileries, ainsi que du trottoir en encorbellement du quai Pelletier, près le pont Notre-Dame. Dans ce même temps, il dirigeait les travaux des chemins de la banlieue, exécutés sur les fonds de la ville. Il fut également chargé de plusieurs fêtes publiques, dont M. Debeausire, déja fort avancé en âge, lui avait confié les soins.

En 1745, âgé de trente-sept ans, Perronet passa dans le Corps des ponts et chaussées, où il fut appelé par M. Trudaine père, intendant des finances, chargé de l'administration de ce département. Il fut d'abord nommé inspecteur, et, une année après, ingénieur en chef de la ci-devant généralité d'Alençon.

M. Trudaine, magistrat éclairé et devenu célebre par les bienfaits de son administration, sentait la nécessité d'avoir un coopérateur capable de l'aider dans le projet qu'il avait conçu, d'établir à Paris une École spéciale, où l'on pût former des ingénieurs, qui, répartis sur les principaux points de la France, devaient un jour les lier entre eux par des communications aussi faciles que nécessaires aux relations commerciales et administratives d'un grand Empire. Il le trouva dans Perronet, qu'il rappela à cet effet à Paris, et le nomma inspecteur-général, et directeur de cette école, qu'il fonda en 1747. A cette époque, M. Hupeau était premier ingénieur des ponts et chaussées de France; mais accablé sous le poids des infirmités qui accompagnent presque toujours un grand âge, Perronet sattacha à lui, et, pendant sept à huit ans, il remplit près de lui toutes les fonctions qui formaient les attributions de sa place. M. Pitrou (1), inspecteur-général, qui lui succéda, laissa, à sa mort, une veuve respectable, chargée de cinq enfants : Perronet en fut l'ami et le père.

Ce fut à l'âge d'environ quarante ans (c'est-à-dire, en 1747) (2), qu'il

---

(1) M. Pitrou est mort le 13 janvier 1750. Il est auteur d'un excellent ouvrage sur la *Construction des Ponts, et l'Art de la Charpente;* 1 volume grand atlas, imprimé à Paris en 1756.

(2) Arrêt du Conseil d'État du Roi, du 14 février 1747, qui nomme Jean-Rodolphe

parvint au grade de premier ingénieur des ponts et chaussées; et ce fut aussi à cette époque que commença la réputation de cet homme célebre, qui a illustré ce corps que les plus grands talents ont rendu recommandable.

Plusieurs puissances étrangères envoyèrent des sujets à l'École des ponts et chaussées, pour perfectionner leur instruction.

Perronet fut parfaitement secondé dans ses fonctions de directeur de l'École des ponts et chaussées, par M. Chezy, ingénieur et sous-directeur, homme d'un mérite rare, qu'il fixa près de lui en 1763, et dont il fut l'ami le plus constant (1).

Perronet assistait souvent aux leçons de cette École; il aimait à s'entretenir avec les élèves qui y étaient admis, et à exciter leur zèle et leur aptitude. Leurs progrès dans les sciences étaient l'unique objet de sa sollicitude; et, dans les réunions fréquentes qui avaient lieu chez lui, et où le sentiment du dévouement et de l'amitié présidait toujours, il s'occupait sans cesse à leur élever l'ame, à étendre leurs idées, et à leur faire envisager l'estime et la considération publiques comme le partage de ceux qui se distinguaient dans la carrière qu'ils avaient à parcourir.

Perronet, premier ingénieur des ponts et chaussées de France, garde du dépôt des plans et modeles, etc.

(1) M. Chezy était excellent géometre, bon astronome, mais malheureusement d'une modestie si extrême, qu'il n'a rien fait imprimer de ses nombreux écrits. Il mourut à Paris, inspecteur-général, directeur de l'École nationale des ponts et chaussées, le 13 vendémiaire an VII (4 octobre 1798), âgé de quatre-vingts ans.

M. Chezy ayant, en 1792, demandé et obtenu sa retraite, Perronet obtint pour adjoint, à la direction de l'École, Jacques-Élie Lamblardie, ingénieur en chef, né à Loche, département d'Indre-et-Loire, en 1747. Cet ingénieur, d'un vrai mérite, fut, au décès de Perronet, confirmé, par le Comité de Salut public, directeur de l'École des ponts et chaussées, le 9 février 1794. Lamblardie, mort à Paris, le 6 frimaire an VI (26 novembre 1797), jeune encore, et regretté des éleves et de tous ses amis, est auteur de plusieurs ouvrages imprimés et manuscrits, sur les ports de mer, les canaux, etc.

M. Prony, membre de l'Institut, inspecteur-général, succéda, en l'an VII (1798), à M. Chezy, pour la direction de l'École. Ses ouvrages, sa modestie, sa renommée, nous dispensent de tout éloge.

Messieurs les ingénieurs se les rappellent sans doute avec plaisir ces conférences instructives où ils apportaient le tribut des lumières qu'ils avaient acquises, et apprenaient de bonne heure à se distinguer mutuellement par d'heureuses et d'utiles conceptions, dans l'exécution de monuments dignes d'être transmis à la postérité (1).

Comme ingénieur, Perronet s'est constamment occupé, pendant sa longue carrière, des connaissances théoriques qu'il est possible d'acquérir; de l'art de concevoir les projets en grand, et de les bien rédiger; enfin, de celui des grandes constructions subordonnées aux règles de la statique, et aux principes du bon goût et d'une sage économie.

Une des maximes qu'il aimait à répéter, était celle-ci: « Nos con« naissances, quelque étendues, quelque variées qu'elles soient, ne « sont que de deux sortes: celles que nous acquérons par l'impression « que les objets font sur nos sens, et celles que la méditation ou l'étude « peut nous procurer. »

C'est d'après ces principes, qu'il sentait l'importance d'avoir des Écoles spéciales pour certains arts, où les connaissances théoriques fussent professées, et où les faits qui leur appartiennent fussent déposés. Aussi devint-il le créateur et le père de l'*École* vraiment nationale *des ponts et chaussées*. (2).

Cette École fut fondée par le célebre Trudaine (Charles-Daniel), né en 1703, et qui mourut à Paris, le 19 janvier 1769, emportant avec lui les regrets et l'estime générale. Charles-Philibert Trudaine, né en janvier 1733, héritier des vertus de son père, lui succéda dans tous

---

(1) L'instruction concernant le réglement intérieur de l'École des ponts et chaussées, approuvée par M. Turgot, contrôleur général, le 19 janvier 1775, est un des meilleurs moyens que Perronet ait employés pour exciter leur émulation. Plusieurs puissances étrangeres lui en ont fait demander des copies.

(2) Perronet, qui était un tendre père pour les éleves, sachant que plusieurs d'entre eux, peu fortunés, ne pouvaient se procurer tous les secours de l'art dans leurs maladies, leur envoyait souvent son médecin; *ayez soin*, lui disait-il, *de ces jeunes gens que j'aime;* paroles vraiment paternelles, et qui lui ont mérité la reconnaissance et les regrets des ingénieurs qu'il avait généreusement obligés.

ses emplois. On croit devoir rapporter ici une lettre qu'il écrivit à Perronet un mois avant sa mort.

A Montigny, le 4 juillet 1777.

« Vous voudrez bien, Monsieur, rendre compte à mon successeur, « que j'ignore encore, des affaires que vous m'envoyez. Il n'est pas pos- « sible qu'il ne sente tout le besoin qu'il a de vos lumières, de votre « talent, et de votre probité; mais je le défie, quel qu'il soit, d'en faire « plus de cas que je n'en ai fait. L'amitié la plus tendre est la suite des « sentiments que vos vertus m'ont inspirés, et c'est un bien dont per- « sonne ne me privera. Je sais combien vous êtes affligé de me perdre « pour les affaires; mais conservez-moi votre amitié, c'est un héritage « pour moi. Je ne veux pas vous en dire davantage, de peur de vous « affliger. Je sais que je peux compter sur les mêmes regrets de la part « d'un Corps qui vous doit tout son lustre, et la considération dont il « jouit. Si mon attachement pour ce Corps peut me laisser encore quel- « que droit à lui donner des conseils, j'exhorterai fort tous ces Messieurs, « j'oserai ajouter que je les prie de se rappeler toujours ce qu'ils doivent « au service de l'État et à eux-mêmes; qu'ils ne perdent jamais de vue « cet esprit d'honneur et de délicatesse qui a toujours présidé à nos « assemblées, et l'union et la subordination qui ont été jusqu'aujourd'hui « leur soutien.

« Voilà mes derniers vœux pour eux, Monsieur; soyez-en l'interprète: « assurez tous ces Messieurs de la continuation de mon estime tant que « je vivrai; que la mémoire de mon père leur soit toujours chère : quant « à moi, je vais jouir, dans ma retraite, d'un repos dont je n'ai pas « encore goûté la douceur depuis que je suis au monde. »

Signé TRUDAINE (1).

Il suffira d'indiquer ici les grands ouvrages que Perronet a projetés et fait exécuter, pour donner une idée des connaissances physiques et mathématiques qu'il a su y employer : tels sont les ponts de Nogent-

---

(1) M. Trudaine est mort subitement à Montigny, le 5 août 1777.

sur-Seine, de Château-Thierry, de Mantes, et celui de Neuilly, dont toute la Cour (le 22 septembre 1772) et les étrangers vinrent admirer l'art, lorsque le premier coup-d'œil de son décintrement offrit un spectacle si imposant aux yeux étonnés de tous les spectateurs; celui de Sainte-Maxence, dont l'élégance de la composition et de l'architecture égale la hardiesse; celui de la Concorde à Paris (1); celui de Nemours, que l'ingénieur en chef du département de Seine-et-Marne vient de construire; le canal de Bourgogne par Tonnerre; le beau projet du canal de l'Yvette, dont la rédaction complette se trouve consignée dans trois volumes *in-folio,* déposés à la bibliothèque de l'École; les grands et utiles travaux qui embellissent nos plus belles routes, et dont les détails sont en partie insérés dans son ouvrage, imprimé aux frais du Gouvernement, divisé en deux parties, avec un supplément: dans son discours préliminaire, Perronet rend compte des motifs qui l'ont engagé à le publier.

Par arrêt du Conseil d'État, de 1757, il fut nommé inspecteur-général des salines de France, fonction qu'il a exercée jusqu'en 1786.

---

(1) Exécuté sous l'inspection et la conduite de M. Demoustier, habile ingénieur, mort à Paris, le 7 ventose an XII (1804).

En 1770, le projet et les dessins de ce pont étant totalement arrêtés, ainsi que le détail estimatif, montant à près de deux millions, le modèle en fut porté à Choisi, et présenté au Roi par Perronet. Il l'expliqua avec cette simplicité et cette modestie qui l'ont toujours caractérisé. Un seigneur de la Cour lui fit l'objection que, lorsque les eaux seraient hautes, le chemin de hallage ne servirait à rien; le Roi répliqua qu'*il ne lui avait point fait cette observation, parce qu'il était sûr que Perronet y avait pensé;* effectivement, il répondit à ce seigneur, que la rivière étant à la hauteur du niveau du dessus du pavé du chemin de hallage sous l'arche du pont, la navigation est alors interrompue au-dessus et au-dessous de Paris. D'ailleurs, les trois planches gravées en 1776, et qui sont dans son ouvrage, sont exactement conformes à sa construction, à l'exception du vide dans les culées, et de l'ouverture du milieu des piles, que des personnes timides ont regardés comme pouvant nuire à sa solidité; contrariété qui l'a beaucoup affecté, parce qu'il regardait ce genre de construction comme un pas de plus fait dans l'art de l'appareil des ponts, et comme offrant un modèle dans la capitale.

Celui de Sainte-Maxence, exécuté en 1774, est établi sur les mêmes principes; c'est-à-dire, vide dans les culées et dans les piles.

Les grandes routes de la ci-devant généralité de Paris, étaient celles dont il avait la direction immédiate, et qui devaient sur-tout fixer son attention : aussi a-t-on vu que, dans cette seule partie, plus de six cents lieues de longueur (300 myriametres environ), à deux mille quatre cents toises la lieue, y ont été ouvertes, rectifiées et plantées d'arbres, dans l'espace de trente ans; qu'une multitude de routes sinueuses et trop rapides y ont été successivement élargies, adoucies et rendues accessibles à tous les genres de circulation; enfin, que près de deux mille ponts de toute grandeur y étaient entretenus aux frais du Gouvernement, avant 1790.

Indépendamment de ces immenses travaux, on pourrait encore citer ceux des rivières qu'il a détournées, des canaux qu'il a ouverts à la prospérité publique; les machines ingénieuses qu'il a imaginées et dont il s'est servi long-temps avec beaucoup de succès; enfin, ses rapports et mémoires académiques, comme membre de plusieurs sociétés savantes de l'Europe.

Comme premier ingénieur des ponts et chaussées, Perronet déploya de grands talents en administration. Placé à la tête du Corps dont il fut le fondateur en France, il était aussi judicieux que juste dans le choix des places, qui, sans être à sa nomination, étaient presque toujours données sur son avis par les ministres, dont il avait toute la confiance. Il savait distinguer, sur-tout dans les ingénieurs, les talents divers, le mérite individuel, ou propre à telle ou telle autre place, les convenances personnelles, la moralité sur-tout. Il savait, avec sagesse, arrêter les efforts de l'intrigue, prévenir les abus de la faveur, pour laisser percer le vrai talent qui se cache, le vrai mérite toujours trop modeste. Ces qualités si rares dans les hommes en place, Perronet les possédait et les fit constamment paraître. Plein d'urbanité, d'estime et d'affection particulières pour tous les ingénieurs, il en fut constamment l'appui et l'ami. Rempli de désintéressement, de loyauté et de probité, il était cher aux siens et affable à tous.

Perronet avait des parents pauvres; il en fut le soutien, et donnait à chacun en raison de ses besoins. Né sensible et bon, son cœur était

aimant, mais judicieux dans le choix de ses connaissances particulières; indulgent pour les autres, il était sévère pour lui-même; patient et courageux, il avait cette humeur douce et obligeante qui fait les bons amis, et qui est le caractère du vrai sage. Perronet était très-laborieux; sa vie fut sobre et régulière; il se levait de très-grand matin, et recevait à toute heure les personnes qui se présentaient chez lui. Son travail le plus assidu était celui du soir, souvent même il y consacrait des nuits. Indépendamment de son travail comme ingénieur, sa correspondance était très-étendue.

Enfin, pour donner la mesure de la considération dont Perronet jouissait chez l'étranger, il suffira de citer l'hommage que lui a rendu la Société des arts de Londres, en plaçant son buste dans la salle de ses séances, à côté de celui de Francklin (1).

Dans les dernières années de sa vie, il composa encore plusieurs mémoires qui ont été inprimés; enfin, il conserva, jusqu'à son dernier instant, toutes ses facultés morales, et cette douce aménité qui faisait le bonheur de ceux qui l'entouraient.

Il termina en paix sa longue et honorable carrière, âgé de quatre-vingt-six ans, le 27 février 1794 (9 ventose an II). On put lui appliquer ce vers du bon La Fontaine:

> Rien ne trouble sa fin, c'est le soir d'un beau jour.

En 1778, seize ans avant sa mort, Perronet reçut un gage flatteur de la reconnaissance et de l'attachement des ingénieurs des ponts et chaussées, qui firent exécuter son buste en marbre; ils lui en firent hommage, avec cette inscription écrite en lettres d'or sur le piédestal: *Patri carissimo Familia.* Par son testament, il le légua à l'École avec sa bibliothèque qui était considérable, ainsi que tous ses modèles.

---

(1) En 1774, le Roi de Danemarck fit demander, par son ambassadeur à Paris, un ingénieur de mérite, pour être chargé en chef de la direction des ponts et chaussées dans ses États. Perronet proposa M. Marmillod, son parent, qui a résidé douze ans à Copenhague, et est rentré en France, avec le grade d'inspecteur général, où il est mort en 1785. La Russie et le Portugal firent la même demande.

En 1782, les élèves de son école, ses enfants adoptifs, jaloux aussi de lui témoigner leur amour et leur vénération, avaient fait graver son portrait avec cette inscription:

OPTIMO VIRO ET CLARISSIMO CIVI,
JOANNI-RODOLPHO PERRONET,
REGIAE SCIENTIARUM ACADEMIAE PARISIENSIS SODALI,
ET A VIIS, PONTIBUS ET AEDIFICIIS PUBLICIS GALLIAE CONFICIENDIS
ARCHITECTURAE PRAEFECTO,
OFFEREBANT ET CONSECRAVERE INSTITUTORI, AMICO, PATRI,
TESTES VIRTUTUM ASSIDUI, ET BENEFACTORUM MEMORES,
ALUMNI.
ANNO M. DCC. LXXXII (1).

Tels furent les derniers témoignages rendus à la mémoire de Perronet. Son nom vit encore dans celle de ses contemporains : il vivra tant que les sciences existeront parmi les peuples policés; il a été et sera toujours l'ornement et la gloire de notre art. Formé par ses leçons, guidé par ses exemples, j'ai cru devoir laisser à ceux qui entreront un jour dans la même carrière, les éclaircissements propres à faire connaître tous les pas d'un homme digne des hommages de tous les artistes. En leur transmettant les faits que je me suis plu à recueillir, j'ai satisfait aux sentiments les plus chers à mon cœur, à la reconnaissance, à la vénération, à l'amitié. L'éloge de l'homme vertueux est dans ses bienfaits; l'apothéose de ses talents utiles est dans les monuments qu'il laisse, et les écrits qu'il nous transmet.

Pénétré de ce sentiment, j'ai rédigé sommairement l'Abrégé historique des différentes constructions qu'il a fait exécuter, de celles qu'il a seulement projetées, les titres et les dates de ses principaux mémoires, et de ses rapports académiques. D'autres ingénieurs pourront en donner un jour une analyse plus étendue et plus instructive. P. C. L. S.

---

(1) Cette inscription fut composée par Diderot, que Perronet comptait, ainsi que Buffon et Bélidor, au nombre de ses meilleurs amis.

SOMMAIRE

DES PRINCIPAUX OUVRAGES DE PERRONET.

Les principaux ouvrages exécutés ou projetés par Perronet, dont on donne ici une analyse succincte, sont divisés, dans ce recueil, en six chapitres :

Le premier comprend les ponts exécutés;

Le second, ceux projetés;

Le troisième, les canaux et rivières navigables;

Le quatrième, ses principaux mémoires académiques;

Le cinquième, les machines;

Le sixième, un extrait de quelques mémoires sur différents ports de mer; — Fonderie de canons, expériences, etc.

CHAPITRE PREMIER.

Ponts exécutés.

Pont d'Orléans, commencé en 1750, fini en 1760.

Pont de Mantes, commencé en 1757, fini en 1765.

Pont de Trilport, commencé en 1758, fini en 1764.

Pont Saint-Edme, à Nogent, commencé en 1766, fini en 1769.

Pont des Fontaines, commencé en 1770, fini en 1771.

Pont Biais-Bicheret, commencé et construit en 1775.

Pont de Neuilly, commencé en 1768, fini en 1774.

Pont de Château-Thierry, commencé en 1765, fini en 1786.

Pont Sainte-Maxence, commencé en 1774, fini en 1785.

Pont de Brunoi, commencé en 1784, fini en 1787.

Pont de Rosoi, commencé en 1786, fini en 1787.

Pont de la Concorde, à Paris, commencé en 1787, fini en 1792.

Pont de Nemours; le projet en fut fait en 1776. Il a été exécuté avec des changements en 1805.

CHAPITRE II.

Ponts projetés.

Pont de Melun, en 1772.

Pont de la Salpétrière, vis-à-vis le Jardin des plantes, en 1773.

Pont sur la Saône, à Lyon, en 1774.

Pont de Moret, sur Loing.

Pont de Pontoise.

Pont sur la Néva, à Saint-Pétersbourg, en 1778.

Pont sur la Loire, à Nantes, en 1778.

Projet d'une arche en pierre, de 200, 300, 400 et 500 pieds d'ouverture, en 1792.

CHAPITRE III.

Canaux et Rivières navigables.

Projet de la navigation de la Loire, depuis Nantes jusqu'à Paimbœuf, 1770.

Canal de Bourgogne par Tonnerre, commencé en 1775.

Canal de l'Yvette, projeté en 1775, 1776 et 1777.

CHAPITRE IV.

Mémoires académiques.

Mémoires sur le cintrement et décintrement des Ponts, et sur les différents mouvements que prennent les voûtes; en 1773;

Sur les différentes méthodes pour fonder les ouvrages en maçonnerie dans l'eau; en 1775;

Sur la réduction et l'épaisseur des piles, et sur la courbure qu'il convient de donner aux voûtes; en 1777.

Mémoire sur les pieux et pilotis; en 1779.

Mémoire sur les cintres des ponts;

Sur les éboulements qui arrivent à des parties de montagne; en 1780.

CHAPITRE V.

Machines.

1° Dragues en forme de mâchoire, mue verticalement par deux cordages, pour enlever les vases et le sable du fond des rivieres et des ports.

2° Une espèce de planchette portant un crayon, qui mesure exactement les angles, au moyen d'une alidade mobile, etc.

3° Une double pompe, qui fait mouvoir deux pistons, au moyen d'un mouvement continu.

4° Une petite voiture, ou camion prismatique.

5° Roue à aube mobile, dont l'arbre est vertical, etc.

6° Autre roue dont l'arbre est horizontal, etc.

7° Deux scies à récéper les pilotis sous l'eau.

8° Odomètre pour les épuisements, etc. etc.

CHAPITRE VI.

Ports de Mer.

Mémoires, Avis, et Rapports sur:

- La rade de Cherbourg.
- Le port du Hâvre.
- Le port de Dunkerque.
- La forme de Toulon.
- La fonderie de canons, à l'île d'Inderet.
- La manufacture des porcelaines de Sèvres, etc.

CHAPITRE PREMIER.

PONT D'ORLÉANS,

Commencé en 1750, fini en 1760.

Le pont d'Orléans fut projeté par M. Hupeau, premier ingénieur des ponts et chaussées, et conduit sous ses ordres, par M. Soyer, ingénieur en chef. Il est composé de neuf arches, dont les naissances sont à 12 pieds (3^m 90^c) au-dessus des basses eaux; celle du milieu a 100 pieds (32^m 48^c) d'ouverture, et 28 pieds (9^m 10^c) de hauteur sous clef; celles des culées, 92 pieds (29^m 89^c), sur 25 pieds (8^m 12^c) de hauteur, et les autres arches à proportion. Les quatre piles du milieu ont 18 pieds (5^m 85^c) d'épaisseur, et les quatre autres, 17 pieds (5^m 52^c); ce qui donne, au total, 166 toises 4 pieds (324^m 83^c) de distance d'une culée à l'autre, lesquelles ont chacune 22 pieds (7^m 14^c) d'épaisseur : la largeur du pont est de 46 pieds (14^m 94^c) d'une tête à l'autre; savoir : 27 pieds (8^m 77^c) pour le passage des voitures, 8 pieds (2^m 60^c) pour chaque trottoir, et 18 pouces (0^m 49^c) d'épaisseur de parapet; les culées sont accompagnées de pans coupés, chacun de 30 pieds 8 pouces (9^m 96^c) de longueur, évasés sur un angle de 45 degrés, au bout desquels sont des pilastres formant saillie de 5 pieds (1^m 62^c) sur les nouveaux murs de quai, lesquels, ainsi que les pilastres, ont été retournés d'équerre au pont.

La voûte de l'arche du milieu a 6 pieds 6 pouces d'épaisseur à la clef (2^m 11^c); celles près des culées ont 5 pieds 6 pouces (1^m 79^c), et celles intermédiaires à proportion. L'assise du cordon qui couronne le pont, a 27 pouces (0^m 73^c) de hauteur, compris 10 pouces (0^m 27^c) pour un cavet et un filet; la saillie totale de ce cordon est de 18 pouces (0^m 49^c); la hauteur du parapet est de 3 pieds 1 pouce (1^m 00^c) au-dessus du cordon, et de (0^m 027^c) de moins sur les trottoirs; le tout non compris

1 pouce (0^{m} 27^{c}) de bombement pour le bahut. Le pavé a, de part et d'autre du pont, 8 lignes (0^{m} 18^{c}) de pente par toise (1^{m} 95^{c}).

Les fondations sont en maçonnerie, sur pilotis, grillage et plate-forme de charpente; la courbure des arches est de forme ovale, décrites à trois centres. On a employé dix ans pour en terminer les travaux (1).

PONT DE MANTES,

Commencé en 1757, *fini en* 1765.

Le pont de Mantes, situé sur la Seine et la basse route de Paris à Rouen, fut projeté et commencé par M. Hupeau, premier ingénieur. Il est composé de trois arches; celle du milieu a 120 pieds (39^{m} 00) d'ouverture, et celles des deux culées 108 pieds (35^{m} 10^{c}); sa largeur, d'une tête à l'autre, est de 33 pieds 4 pouces (10^{m} 83^{c}), et entre les parapets, de 30 pieds (9^{m} 75^{c}).

L'épaisseur des piles est de 24 pieds (7^{m} 80^{c}), et celle des culées, de 27 pieds (8^{m} 77^{c}); les murs d'épaulement qui accompagnent les culées, ont 14 pieds (4^{m} 55^{c}) de longueur, 14 pieds 6 pouces (4^{m} 71^{c}) d'épaisseur, et 37 pieds (12^{m} 02^{c}) de longueur sous leur couronnement.

---

(1) Perronet fut chargé, en 1752, de l'inspection des travaux du nouveau pont d'Orléans, sous M. Hupeau; M. Trudaine, par sa lettre adressée à M. Cypierre, intendant (le 29 avril 1763), le prévient que le sieur Perronet, qui remplace M. Hupeau, se trouve chargé du compte définitif, et de la réception de tous les ouvrages faits pour la construction du pont d'Orléans, de ses ouvrages, etc.

L'adjudication de ce pont en fut passée à Jean Chopine, entrepreneur, le 29 mars 1751, pour la somme du 2,084,000 livres, et subrogée ensuite à Jean Rondel, par arrêt du Conseil, du 20 octobre 1761.

Le procès-verbal et le compte définitif de réception, sont du 22 octobre 1763, montant à 2,670,856 livres 13 sous, savoir :

Prix de l'adjudication	2,084,000 l.	0 s.
Et pour les augmentations.	586,856	13
Total	2,670,856 l.	13 s.

A Orléans, le 22 octobre 1763. *Signé* Perronet et Soyer, ingénieur en chef chargé de la conduite des travaux.

Les murs de rampe en retour d'équerre au pont, ont ehacun, du côté de la ville, 27 toises (52^{m} 62^{c}) de longueur; et les murs en aile, du eôté opposé, 5 toises 4 pieds (11^{m} 04^{c}), non eompris les soeles qui les terminent, ainsi que les murs de rampe; leur épaisseur est 10 pieds (3^{m} 25^{c}) à leur origine, réduite à 7 pieds (2^{m} 27^{c}) à leur extrémité.

Tous les murs ont été élevés sur un pouee (0^{m} 27^{c}) de talus par pied (0^{m} 32^{c}) de hauteur; ils ont été fondés à 2 pieds (0^{m} 65^{c}) seulement sous l'étiage, et les culées, ainsi que les piles, à 6 pieds (1^{m} 95^{c}); le tout fondé sur pilotis battus au refus, raeinaux et plate-forme en eharpente.

La naissanee des arehes est établie à 3 pieds (0^{m} 97^{c}) au-dessous de l'étiage; l'arche du milieu a 35 pieds (11^{m} 37^{c}) de hauteur, et les autres 33 pieds 6 pouees (10^{m} 99^{c}), ee qui donne au pavé une pente par toise (1^{m} 95^{c}) de 1 pouee (0^{m} 27^{c}).

La eourbe des voûtes est à 11 centres, et pareille à celle du pont de Neuilly.

Les voussoirs de la clef ont 6 pieds (1^{m} 95^{c}) de longueur de coupe; l'assise du eouronnement faite avec tore, filet et eavet, a 27 pouees (0^{m} 76^{c}) de hauteur; les parapets ont 20 pouees (0^{m} 54^{c}) d'épaisseur, et 3 pieds (0^{m} 97^{c}) de hauteur.

PONT DE TRILPORT,

SUR LA RIVIÈRE DE MARNE,

Commencé en 1758, *fini en* 1764.

Le pont de Trilport, eonstruit sur les projets et la eonduite de M. Chezy, et sous la direetion de M. Perronet, qui en a fait la réeeption le 13 septembre 1765, est eomposé de trois arehes; il est situé sur l'alignement qui eonduit de la ville de Meaux au village de Trilport, et biais à la direetion habituelle de la riviere. Les flanes des eulées et des piles forment avec la ligne de milieu, à droite, un angle de 72 degrés (aneienne division).

L'arehe du milieu a 12 toises 3 pieds (24^{m} 33^{c}) d'ouverture carrée et

d'ouverture biaise, 13 toises 10 pouces 3 lignes (25^m 61^c); sa hauteur est de 27 pieds (8^m 77^c) au-dessus des basses eaux où elle prend naissance, jusqu'à l'intrados de la clef qui a 4 pieds 6 pouces (1^m 36^c) de hauteur; les deux autres arches ont chacune 12 toises (23^m 38^c) d'ouverture carrée, et d'ouverture biaise 12 toises 3 pieds 5 pouces 6 lignes (24^m 50^c); leur hauteur, depuis les basses eaux jusque sous la clef, est de 26 pieds (6^m 44^c).

Chaque arche contient deux cornes de vache qui rachètent le biais, et dont les retombées sont alternativement en amont et en aval de chaque arche; la largeur des retombées est de 5 pieds (1^m 62^c); elles vont se terminer aux clefs correspondantes de chaque côté, lesquelles ont 4 pieds 3 pouces (1^m 38^c).

La longueur du pont, du devant d'une culée au-devant de l'autre, mesurée suivant la ligne de milieu, est de 43 toises 3 pieds 1 pouce 3 lignes (84^m 79^c); et sa largeur, mesurée carrément, de 30 pieds (9^m 74^c).

Chacune des deux piles a 15 pieds (4^m 87^c) d'épaisseur au nu, mesurée carrément; les extrémités opposées des deux flancs sont pliées en sorte que la ligne de pli ou de brisure a 5 pieds (1^m 62^c) de longueur, et fait un angle de 18 degrés avec le flanc prolongé du même côté. C'est sur ces deux lignes de brisure que se font les retombées alternatives des cornes de vache.

Les avant et arrière becs sont décrits avec deux portions d'arc de cercle; l'un tangent à l'extrémité du flanc d'un rayon égal, a l'épaisseur carrée de 15 pieds (4^m 87^c) de la pile, et l'autre de 13 pieds (4^m 22^c) de rayon, tangent à la ligne de brisure : l'intersection de ces deux arcs donne l'angle saillant de chaque avant et arrière bec.

La hauteur de chaque avant et arrière bec est de 18 pieds (5^m 84^c) au-dessus des retraites, compris 18 pouces (0^m 49^c) pour l'épaisseur de la plinthe, saillant de 1 pied (0^m 32^c) sur le nu : le recouvrement, terminé en pointe, a 11 pieds (3^m 57^c) de hauteur, et est formé par des assises qui ont en bas 4 pouces (0^m 11^c) de face verticale, pour éviter l'angle aigu.

L'épaisseur des culées, à leur nu, est de 3 toises (5^m 85^c) mesurées carrément, et de 3 toises 9 pieds 9 lignes (9^m 01^c) suivant la ligne de milieu : l'extrémité d'un de leurs flancs est brisée de la même manière que pour les piles; mais, au côté opposé, elles sont accompagnées chacune de deux murs en ailes, terminés par un socle. Celui en amont de la culée, du côté de Trilport, est évasé sur un angle de 27 degrés; il a 62 pieds 6 pouces (20^m 30^c) de longueur; son épaisseur en racine, au-dessus des retraites, est de 10 pieds (3^m 25^c), et, à son extrémité, de 6 pieds (1^m 95^c); il est élevé aplomb entre ses deux parements, et a de hauteur, près de la culée, 32 pieds 5 pouces (10^m 52^c) entre le dessus des fondations et la première assise du parapet, et, à son extrémité, 6 pieds (1^m 95^c).

Le mur en aile d'aval est évasé sous un angle de 67 degrés, avec le flanc prolongé de la culée; sa longueur, depuis la brisure jusqu'à son extrémité, est de 69 pieds (22^m 41^c); il est élevé aplomb en son parement intérieur, et en talus de 5 pieds (1^m 62^c) en son parement extérieur sur sa hauteur à prendre dans l'angle de son épaulement où son épaisseur en racine est de 11 pieds (3^m 37^c), et, à sa sommité, de 6 pieds (1^m 95); celle de son extrémité est de 6 pieds 10 pouces (2^m 22^c) en racine, et de 6 pieds (1^m 95^c) à sa sommité; les hauteurs sont les mêmes que dans le mur précédent.

Les socles qui terminent les culées ont 4 pieds (1^m 30^c) en carré, et sont élevés aplomb sur toutes les faces, dont deux font des angles droits avec la ligne du milieu du pont; leur hauteur est de 6 pieds (1^m 95^c) au-dessus des basses eaux; deux autres socles de 4 pieds (1^m 30^c), en carré, sont placés à la hauteur des culées écartées de 12 pieds (3^m 90^c) de l'épaulement.

Les murs en ailes et les socles de la culée, du côté de Meaux, sont pareils et égaux aux précédents, excepté que les parties en aval de l'une de ces culées répondent aux parties en amont de l'autre.

Le cordon qui règne sur les deux têtes a 18 pouces (0^m 88^c) de hauteur, et 1 pied (0^m 32^c) de saillie; il se termine à l'assise de parapet qui couronne les épaulements. Le parapet a 3 pieds (0^m 97^c) de hauteur, et

18 pouces ($0^m\ 49^c$) d'épaisseur; il règne sur les deux têtes et l'épaulement, et se termine aux dés de pierre qui recouvrent les socles à l'abord du pont.

Le tout est fondé sur pilotis, racinaux et plate-formes de charpente; on a laissé au-delà de la première assise de pierre un empatement de 3 pieds 6 pouces ($1^m\ 14^c$) de largeur qui règne au pourtour des piles, des avant et arrière becs, le long des flancs des culées et de leurs épaulements.

Les deux culées, leurs épaulements, les deux piles, leurs avant et arrière becs sont fondés à 6 pieds ($1^m\ 95^c$) de profondeur sous les basses eaux, à mesurer du dessus des plate-formes; et on a donné 1 pied ($0^m\ 32^c$) d'empatement autour des nus de ces parties, qu'on a divisé en trois retraites égales, dont la dernière est faite, avec l'assise de naissance, au niveau des basses eaux.

PONT DE SAINT-EDME,

A NOGENT-SUR-SEINE,

Commencé en 1766, *fini en* 1769.

Le pont de Saint-Edme est composé d'une seule arche de 90 pieds ($29^m\ 24^c$) d'ouverture, et de 27 pieds ($8^m\ 77^c$) de hauteur sous clef au-dessus des naissances; la courbe génératrice de la voûte est de forme ovale, décrite avec onze centres; sa largeur est, d'une tête à l'autre, de 30 pieds ($9^m\ 75^c$).

Les culées ont chacune 18 pieds ($5^m\ 85^c$) d'épaisseur, et sont accompagnées d'épaulement et de murs de terrasse au derrière.

Les voussoirs ont 5 pieds ($1^m\ 62^c$) de longueur de coupe aux clefs des têtes, et 4 pieds ($1^m\ 30^c$) de longueur pour ceux d'entre ces têtes; le tout est fondé sur pilotis, racinaux et plate-formes de charpente, à 4 pieds 2 pouces ($1^m\ 35^c$) sous les plus basses eaux.

On s'est contenté de battre les pilotis à un refus de 3 à 4 lignes $\left(\frac{\text{0 mèt. 07 cent.}}{\text{0 mèt. 09 cent.}}\right)$ par volée de 25 coups pendant plusieurs volées de suite,

avec un mouton pesant deux milliers, en y employant une sonnette à déclic.

Quoiqu'on eût donné 3 à 4 lignes $\left(\frac{\text{0 mèt. 07 cent.}}{\text{0 mèt. 09 cent.}}\right)$ aux joints des lits des voussoirs, on a été obligé de les dégarnir de leur mortier avec le couteau à scie, en plusieurs endroits de leur parement, et sur-tout aux angles des têtes, pour empêcher que la pierre, par la compression des mortiers, ne pût se toucher : sans cette précaution, elle aurait pu se casser et s'écorner aux têtes.

PONT DES FONTAINES,

SITUÉ SUR LA RIVIÈRE DES NONETTES, A CHANTILLY, ROUTE DE PARIS A AMIENS,

Commencé en 1770, *fini en* 1771.

Le pont des Fontaines, situé sur la rivière des Nonettes, est composé de trois arches surbaissées au quart; celle du milieu a 16 pieds (5^{m} 20^{c}) d'ouverture, et les deux autres, 15 pieds (4^{m} 47^{c}); les culées et les piles ont chacune 5 pieds (1^{m} 62^{c}) d'épaisseur.

La largeur du pont, d'une tête à l'autre, est de 24 pieds (7^{m} 80^{c}); il est un peu biais sur la direction de la rivière. Pour le rendre plus léger, on y a placé des garde-fous en fer, des trottoirs et des bornes pour les défendre du choc des voitures.

DESCRIPTION DE L'ARCHE BIAISE,

SITUÉE SUR LE RUISSEAU BICHERET, PRÈS ET AU-DELA DE LAGNY (ROUTE D'ALLEMAGNE), PAR COULOMMIERS,

Construite en 1775.

Cette arche biaise a 9 pieds (2^{m} 92^{c}) d'ouverture, et 11 toises (21^{m} 44^{c}) de longueur, d'une tête à l'autre, mesurée suivant son biais qui est de 45 degrés. Les culées ont 5 pieds (1^{m} 62^{c}) d'épaisseur; celle de la voûte est de 1 pied 10 pouces (0^{m} 60^{c}), mesurée à la clef.

On voit, par l'épure gravée de cette arche, que les plans des têtes

sont verticaux et parallèles à l'axe longitudinal de la route. La partie de la voûte qui se trouve entre les têtes, est construite en plein cintre et en appareil régulier : elle est terminée carrément à sa direction.

Les culées sont construites de manière que leurs parements intérieurs, aux extrémités de la partie en plein cintre, d'un côté, se prolongent jusqu'à la naissance de l'une des têtes de l'arche, et, de l'autre, se détournent perpendiculairement à l'autre tête, dans l'intérieur de la culée. De l'angle formé ainsi contre l'une des culées, on mène une ligne entre celle qui termine la partie de la voûte à plein cintre, et celle de tête oblique; cette ligne termine les voussoirs de la tête de l'arche, à laquelle les plans de joints sont perpendiculaires : ces voussoirs se raccordent avec ceux de la partie en plein cintre, par une portion de voûte, dont les lignes intérieures des plans de joints sont parallèles à la ligne ci-dessus mentionnée.

La courbure des têtes est une demi-ellipse, dont le petit axe, qui forme la montée, est égal au rayon du plein cintre; et le grand axe a la distance oblique entre l'une des culées d'une part, et la perpendiculaire de l'autre.

Les lignes intérieures des plans de joints pour les trois portions de voûte, sont horizontales dans toute la longueur de l'arche, et se raccordent entre elles de manière à former des lignes brisées. Les deux têtes sont symmétriques, et ne diffèrent en rien dans leur construction; elles sont accompagnées de murs en ailes : ceux d'aval, et celui à droite d'amont sont dans le prolongement des culées; le quatrième est perpendiculaire au plan des têtes.

PONT DE NEUILLY,

CONSTRUIT PAR MM. CHEZY ET DEMOUSTIER, D'APRÈS LES PROJETS ET SOUS LA DIRECTION DE M. PERRONET,

Commencé en 1769, *fini en* 1774.

Le pont de Neuilly, construit sur la Seine, est composé de cinq arches de 120 pieds (38^{m} 98^{c}) d'ouverture chacune, situé sur l'alignement de

l'avenue des Champs-Élysées, que l'on a prolongée jusqu'au haut de la butte de Chantecoq, avec quatre rangs d'arbres, dont les premiers, espacés de 16 toises (31^{m} 18^{c}), forment l'allée du milieu; et les autres, de 8 toises (15^{m} 59^{c}) pour chaque contre-allée. On a formé au haut de la butte une place de 100 toises (194^{m} 90^{c}) de diamètre jusqu'au premier rang d'arbres, avec contre-allée au pourtour extérieur, aussi de 8 toises (15^{m} 59^{c}). Cette place forme étoile de six avenues à double rang d'arbres, dont quatre sont réduites à 14 toises (27^{m} 28^{c}) pour l'avenue du milieu, et 7 toises (13^{m} 64^{c}) pour chacune des contre-allées.

La hauteur sous clef des arches est de 30 pieds (9^{m} 74^{c}), à partir de la naissance des voûtes qui est établie aux basses eaux; la courbure du cintre primitif des voûtes a été faite avec onze cintres; les têtes sont des portions d'arcs, dont le rayon est de 150 pieds (48^{m} 60^{c}); le raccordement entre les têtes et le cintre primitif des voûtes, est formé par des cornes de vache en voussures, portant sur les avant et arrière becs, dont la courbure du plan est pareille à celle des voûtes.

On a donné aux piles 13 pieds (4^{m} 22^{c}) de largeur, et l'on aurait pu, en toute rigueur, les réduire à 10 pieds (3^{m} 24^{c}), dimension double de la longueur que l'on donne à la coupe des clefs, et que l'on regarde comme devant être le *minimum* de l'épaisseur des piles.

La largeur du pont est de 45 pieds (14^{m} 58^{c}) d'une tête à l'autre, dont 29 pieds (9^{m} 42^{c}) pour le passage des voitures, et 6 pieds 3 pouces (2^{m} 03^{c}) pour chaque trottoir, dont l'élévation, au-dessus du pavé, est de 15 pouces (40^{c} $3^{mill.}$).

La fondation des piles a 21 pieds (6^{m} 82^{c}) d'épaisseur, à mesurer du dessus des plate-formes en charpente, lesquelles, ainsi que les pilotis, ont encore 2 pieds (0^{m} 65^{c}) de plus d'empatement au pourtour de la premiere assise de pierre de taille de ces piles.

Le pavé, les parapets et les chemins aux arrivées du pont, ont été faits de niveau, en observant, sur la largeur du pavé, les pentes convenables pour l'écoulement des eaux. On a donné 16 toises 2 pieds (31^{m} 83^{c}) de largeur à chaque extrémité du pont, dans les parties du dessus des culées et des arches de hallage qui ont chacune 14 pieds (4^{m} 55^{c}) d'ouverture en plein cintre.

Les parapets ont 2 pieds (0^m 65^c) d'épaisseur à leur nu, et 3 pieds 7 pouces (1^m 16^c) de hauteur au-dessus des cordons et plinthes (1).

PONT DE CHATEAU-THIERRY,

SUR LA RIVIÈRE DE MARNE,

Commencé en 1765, fini en 1786.

Le pont de Château-Thierry est composé de trois arches; celles des extrémités ont 48 pieds (15^m 59^c) d'ouverture, et celle du milieu 54 pieds (17^m 54^c); elles sont toutes trois surbaissées au tiers de leur ouverture; la largeur d'une tête à l'autre est de 33 pieds (10^m 72^c).

Les piles ont 13 pieds 6 pouces (4^m 38^c) d'épaisseur, et sont terminées à chaque bout par des avant et arrière becs, dont les côtés sont décrits par des portions d'arcs, avec des rayons de 13 pieds 6 pouces (4^m 38^c) de longueur, formant, sur leur base, un triangle mixtiligne équilatéral. Elles sont recouvertes pyramidalement en forme de chaperon au-dessus d'une plinthe de couronnement, dont le dessous se trouve 15 pieds (4^m 87^c) plus haut que la dernière retraite de fondation.

Chaque culée a 14 pieds (4^m 55^c) d'épaisseur, étant fortifiée contre la poussée des voûtes, par des murs évasés sur un angle de 45 degrés, et d'autres, retournés à leur extrémité parallèlement aux têtes, chacun de 27 pieds (8^m 77^c) de longueur, lesquelles viennent se raccorder contre les murs de quai : chacun de ces murs a 6 pieds (1^m 95^c) d'épaisseur.

---

(1) Le décintrement du pont a été fait le 22 sept. 1772, en présence de toute la Cour, des ambassadeurs, des ministres, et d'un grand nombre de personnes. Trois minutes et demie ont suffi pour faire tomber les fermes des cinq arches, auxquelles on avait ôté, quelques jours auparavant, les moises, les liernes horizontales, les contrefiches, et les boulons des moises qui les entretenaient.

On a frappé une médaille à l'occasion de ce décintrement, portant d'un côté l'effigie du roi, avec ces mots : *Ludovicus XV Christianissimus;* au revers, une vue de pont, portant l'inscription suivante : *Novam artis audaciam mirante Sequanâ;* et pour exergue : *Pons ad Lugniacum exstructus M. DCC. LXXII.* Cette médaille fut remise au roi, le jour même du décintrement.

Les piles et les culées ont été fondées à 9 pieds (2^{m} 92^{c}) au-dessous de la dernière retraite, et à 12 pieds 9 pouces (4^{m} 14^{c}) de la naissance des voûtes, sur des pilots espacés de 3 pieds (0^{m} 97^{c}) de milieu en milieu, avec racinaux et plate-formes en charpente.

La coupe des voussoirs des clefs est de 3 pieds 9 pouces (1^{m} 22^{c}) à l'arche du milieu, et de 3 pieds 6 pouces (1^{m} 14^{c}) aux deux arches collatérales; les autres sont prolongés en coupe jusqu'à 5 et 6 pieds $\left(\frac{\text{1 mèt. 65 cent.}}{\text{1 mèt. 95 cent.}}\right)$ des douelles, se raccordant par leur derrière, avec la hauteur des assises horizontales des timpans; les têtes du pont sont couronnées d'un tore avec cavet, sur une pente de 21 lignes (0^{m} 47^{c}) par toise (1^{m} 95^{c}); la hauteur des parapets est de 3 pieds 6 pouces (1^{m} 14^{c}) sur une épaisseur de 18 pouces (0^{m} 49^{c}).

PONT DE SAINTE-MAXENCE,

FONDÉ EN 1774 PAR M. DAUSSE, INGÉNIEUR, ET TERMINÉ PAR M. DEMOUSTIER EN 1785.

Le pont de Sainte-Maxence, situé sur la rivière d'Oise et la grande route de Paris en Flandre, est composé de trois arches, chacune de 72 pieds (25^{m} 34^{c}) d'ouverture, et de 39 pieds (12^{m} 67^{c}) de largeur d'une tête à l'autre; comprenant celle des trottoirs de 4 pieds 6 pouces (1^{m} 46^{c}) de chaque côté, les culées ont 18 pieds (5^{m} 85^{c}) d'épaisseur de corps carré, avec piliers buttants au derrière, de même longueur, et 6 pieds (1^{m} 95^{c}) de largeur; les deux intervalles, entre ces piliers, sont arrondis en demi-cercle, opposant leur convexité au derrière de ces culées, pour en faire reporter la poussée correspondante sur ces piliers buttants.

Les culées sont accompagnées de murs de prolongement de 25 pieds 8 pouces (8^{m} 34^{c}) de longueur, compris les pilastres, et de 12 pieds (3^{m} 90^{c}) d'épaisseur; les murs de rampe ont 26 toises (50^{m} 67^{c}). On a construit, au-devant d'une des culées, un chemin de hallage pratiqué sous l'une des voûtes.

Les piles ont 9 pieds (2^{m} 92^{c}) d'épaisseur, mesurées à leur nu, à la hauteur des plus basses eaux, au-dessous desquelles les assises forment

chacune retraite de 18 pouces (0^m 49^c) de saillie les unes sur les autres; le tout est fondé sur pilotis, racinaux et plate-formes en charpente.

Les piles ont 18 pieds (5^m 84^c) de hauteur, qui est celle des grandes eaux, compris leur couronnement; elles sont composées de piliers circulaires, chacun de 9 pieds (2^m 92^c) de diamètre en forme de colonnes groupées à chaque bout des piles; la demi-épaisseur de la première, et celle de la dernière, qui se trouvent au-delà du nu des têtes du pont, tiennent lieu d'avant et d'arrière becs; l'intervalle, entre ces groupes de colonnes, laisse une ouverture de 9 pieds (2^m 92^c) de largeur au milieu de la longueur des piles; cette ouverture est faite en arc renversé par en bas, et terminée, dans le haut, par des lunettes qui pénètrent les voûtes; le tout est également figuré aux culées, dans lesquelles il a été fait un enfoncement.

Les voûtes sont faites en portions d'arcs décrits sur un rayon de 111 pieds (35^m 16^c); elles ont 4 pieds 6 pouces (1^m 46^c) d'épaisseur à leurs clefs; le pont est accompagné de quatre pyramides placées sur les pilastres du bout des murs de prolongement des culées; il est situé sur un alignement qui a été ouvert dans la ville, et qui se prolonge de part et d'autre sur une lieue de longueur totale.

PONT DE BRUNOI,

Commencé en 1784, *fini en* 1787.

Le pont de Brunoi, situé sur la rivière d'Yères, est composé de trois arches, chacune de 18 pieds (5^m 85^c) d'ouverture : les piles ont 3 pieds 6 pouces (1^m 14^c) d'épaisseur, et les culées 10 pieds (3^m 35^c); ces dernières sont terminées par des pilastres de 5 pieds (1^m 62^c) de largeur, et de 3 pieds 9 pouces (1^m 22^c) de saillie; le tout mesuré au nu des parements et au-dessus des deux assises de retraite, qui sont établies sur un radier de 3 pieds (0^m 97) d'épaisseur en maçonnerie, lequel est prolongé de 4 pieds (1^m 30^c) parallèlement aux têtes du pont, et retenu à chaque bout par une file de pieux et de palplanches coiffés d'un cours de chapeaux.

La largeur du pont est de 28 pieds 6 pouces (9^{m} 26^{c}) entre les deux têtes, compris 16 pouces (0^{m} 34^{c}) pour l'épaisseur de chaque parapet. On a fait un trottoir en pierre de taille, de 3 pieds (0^{m} 97^{c}) de largeur; les voûtes sont faites en portion d'arc de cercle décrit avec un rayon de 18 pieds (5^{m} 85^{c}) de longueur, et leurs naissances sont établies de niveau, à 7 pieds (2^{m} 27^{c}) au-dessus de la deuxième assise de retraite; les voussoirs des clefs ont 2 pieds (0^{m} 65^{c}) de coupe, et les autres sont prolongés et arrasés de niveau jusque dessous l'entablement du couronnement du pont.

Les piles sont terminées à chaque bout par des piliers circulaires, encastrés d'un quart dans le corps de la maçonnerie, et diminuées de 3 pouces (0^{m} 08^{c}) de chaque côté par le haut, pour en réduire le diamètre à 3 pieds (0^{m} 97); elles sont figurées également sur moitié de leur épaisseur contre les culées.

La courbure, qui avait été surhaussée de 4 lignes (0^{m} 09^{c}), ne s'est affaissée que d'environ 1 ligne (0^{m} 02^{c}) après le décintrement. Ce pont a été construit par M. Fourcherot, ingénieur des ponts et chaussées.

PONT DE ROSOI,

SITUÉ SUR LA ROUTE DE PARIS A SEZANNE,

Commencé en 1786, *fini en* 1787.

Le pont de Rosoi est composé de deux arches de 24 pieds (7^{m} 80^{c}) d'ouverture, terminées en portion d'arc dont le rayon a pareille longueur de 24 pieds (7^{m} 80^{c}), et la flèche 3 pieds (0^{m} 97^{c}).

Les culées ont 12 pieds (3^{m} 90^{c}) d'épaisseur, et la pile d'entre les deux arches 6 pieds (1^{m} 95^{c}); le tout mesuré au-dessus des deux assises de retraite : les voussoirs ont 2 pieds 6 pouces (0^{m} 81^{c}) de longueur de coupe à la clef; la largeur du pont est de 33 pieds (10^{m} 72^{c}) d'une tête à l'autre : il est fondé, ainsi que les murs en ailes, sur pilotis, racinaux et plate-formes de charpente.



Deprez del.t Le Sage direx.t — Berthault Sculp.t

VÜE PERSPECTIVE DE LA PLACE ET DU PONT DE LA CONCORDE A PARIS,

Commencé en 1788 fini en 1792, d'après les Projets de J.R. PERRONNET, *Chevalier de l'Ordre du Roi, son Architecte & Premier Ingénieur des Ponts & Chaussées de France, des Académies des Sciences de Paris, Stockolm, de la Société Royale de Londres &c.*

PONT DE LA CONCORDE,

CONSTRUIT SOUS L'INSPECTION ET LA CONDUITE DE M. DEMOUSTIER, INGÉNIEUR EN CHEF DU DÉPARTEMENT DE LA SEINE (1),

Commencé en 1787, *fini en* 1792.

Le pont de la Concorde est placé au droit de la place de même nom (ci-devant Louis XV), sur l'alignement du milieu de la rue de la Concorde et du palais du Corps législatif. La distance de ce pont à celui des Tuileries, est de 430 toises (838^{m} 07^{c}). Il est composé de cinq arches : celle du milieu a 96 pieds (31^{m} 18^{c}) d'ouverture; les deux collatérales, chacune 87 pieds (28^{m} 26^{c}); et celles qui joignent les culées, 78 pieds (25^{m} 34^{c}) chacune. Sous la première arche, du côté de la place, est établi un chemin de hallage. Le débouché du pont est de 426 pieds (138^{m} 38^{c}), lequel excède de 88 pieds (28^{m} 59^{c}) celui des cinq arches du pont Royal.

La largeur du pont, entre les deux têtes, est de 48 pieds (15^{m} 59^{c}), compris 7 pieds 6 pouces (2^{m} 44^{c}) pour chaque trottoir; les piles ont 9 pieds (2^{m} 92^{c}) d'épaisseur, mesurées à leur nu au-dessus des fondations; celles-ci sont établies par assises en retraite, sur pilotis, racinaux et plate-formes en charpente, formant empatement de 5 pieds (1^{m} 62^{c}) tout au pourtour.

Chaque pile est composée, à ses extrémités, de deux corps carrés, chacun de 11 pieds 3 pouces (3^{m} 65^{c}) de longueur, mesurées d'après l'alignement des têtes; ils sont terminés à chaque bout par un pilier rond de 9 pieds (2^{m} 92^{c}) de diamètre en forme de colonne, engagé d'un quart de son diamètre dans les corps carrés formant les avant et arrière becs, ayant toute leur saillie de 6 pieds 9 pouces (2^{m} 19^{c}) au-delà des

(1) Une chose remarquable, c'est que l'Académie proposa, pour programme d'un prix de mois, le projet d'un pont à construire en face de la nouvelle église de la Madeleine; Perronet, jeune encore, étudiait l'architecture au Louvre; il remporta le prix.

têtes du pont. Ces piliers sont élevés, compris leurs astragales et chapiteaux, jusque sous l'entablement du pont. Les culées ont 60 pieds (19^{m} 49^{c}) de longueur, et 50 pieds (16^{m} 24) de largeur; le massif est évidé au derrière.

Les voûtes sont en arcs de cercle, décrits avec des rayons qui ont depuis 119 pieds (38^{m} 66^{c}) jusqu'à 129 pieds (41^{m} 90^{c}); les naissances sont toutes de niveau, à 18 pieds (5^{m} 87^{c}) au-dessus des plus basses eaux: les voûtes ont 4 pieds (1^{m} 30^{c}) d'épaisseur à leurs clefs; les voussoirs du milieu des voûtes comprennent une partie de l'entablement, lequel a 4 pieds 6 pouces (1^{m} 46^{c}) de hauteur; il est de niveau sur l'arche du milieu, et en pente de 2 pouces (0^{m} 54^{c}) par toise (1^{m} 99^{c}) de part et d'autre sur les autres arches, à l'exception de la partie qui est sur les colonnes.

On a posé, sur les têtes du pont, une balustrade servant de garde-fou, pareille à celle du pourtour de la place de la Concorde. La partie du pavé du milieu du pont est établie de niveau, sur 24 pieds (7^{m} 80^{c}) de largeur, et le surplus en pente de part et d'autre, à raison de 2 pouces (0^{m} 54^{c}) par toise (1^{m} 99); la banquette des trottoirs se trouve à 15 pouces (0^{m} 41^{c}) de hauteur, parallèlement au-dessus du pavé.

Sur les colonnes des têtes du pont, et sur les pilastres et les socles de pierre, on devait élever des pyramides en fer, de 18 pieds (3^{m} 85^{c}) de hauteur, pour porter un globe de verre dans lequel on placerait des lampes à réverbère pour éclairer le pont.

La dépense totale, suivant le détail estimatif, s'est élevée à 3,001,793 l.

PONT DE NEMOURS,

PROJETÉ POUR ÊTRE CONSTRUIT SUR LA RIVIÈRE DE LOING, ROUTE DE PARIS A LYON (1).

Le pont projeté à Nemours, sur la rivière de Loing, est composé de trois arches, chacune de 47 pieds (15^{m} 27^{c}) d'ouverture. La courbe

(1) Ce pont a été exécuté avec des changements, et terminé en l'an XIII (1805).

génératrice des voûtes est une portion d'arc de cercle dont le rayon est de 15 toises 3 pieds (30^m 86^c), ayant leur naissance à 1 pied (0^m 32^c) au-dessus des hautes eaux, où se termine le corps des piles; les clefs des têtes ont 3 pieds (0^m 97^c) de longueur de coupe; elles sont couronnées par un cordon qui a 1 pied 6 pouces (0^m 49^c) de hauteur, et qui règne sur les murs d'épaulement et sur les murs de rampe qui accompagnent ces derniers; la hauteur des parapets au-dessus du cordon, est de 3 pieds 6 pouces (1^m 16^c), et leur épaisseur de 1 pied 4 pouces (0^m 43^c), non compris le filet qui les termine, et qui est au-delà du plan des têtes; les trottoirs sont de 3 pieds (0^m 97^c) plus bas que la ligne supérieure des parapets, et ont de longueur 5 pieds (1^m 62^c) : celle pour le passage des voitures est de 4 toises (7^m 80^c); ce qui donne pour largeur totale, entre les deux têtes, 5 toises 4 pieds (11^m 4^c).

Les parapets et les trottoirs vont se terminer aux pilastres placés à la fin des murs d'épaulement d'équerre au pont; le tout est arrondi en quart de cercle aux angles du pont.

Les piles ont 6 pieds (1^m 95^c) d'épaisseur mesurées à leur nu, à la hauteur des plus basses eaux, au-dessous desquelles les assises forment chacune retraite de 14 pouces (0^m 38^c) les unes sur les autres; leur hauteur est de 18 pieds (5^m 85^c); leur couronnement, qui arrive à la ligne des hautes eaux, ainsi que la partie entre ce couronnement et les naissances, sont de forme octogone; les piles sont formées de piliers circulaires de 6 pieds (1^m 95^c) de diamètre en forme de colonne groupées à chaque bout des piles; la demi-épaisseur de la première et celle de la dernière qui se trouvent au-delà du nu des têtes du pont, tiennent lieu d'avant et arrière becs; l'intervalle d'entre ces groupes de colonnes laisse une ouverture de 10 pieds (3^m 25^c) de largeur au milieu de la longueur des piles, terminée au haut par des lunettes qui pénètrent les voûtes; le tout est également figuré aux culées dans lesquelles on a fait un renforcement.

Les murs de rampe, du côté de la ville, et celui en amont, du côté du faubourg, sont perpendiculaires au pont et dans le prolongement des épaulements; le quatrième en aval, oblique aux têtes, est éloigné, à

son origine, du parement extérieur du mur d'épaulement, de 5 toises 2 pieds (10^{m} 39^{c}), et est raccordé avec celui-ci par un mur en retour parallèle au pont. On a profité de cette forme donnée par la nature des lieux, pour pratiquer un escalier, moitié en dedans, moitié en dehors de ce mur en retour, qui descend à la rivière et conduit dans l'ouverture qui se trouve entre les groupes de colonnes, au moyen d'un passage formé dans le sens de la longueur de la culée.

Les culées ont 13 pieds (4^{m} 22^{c}) d'épaisseur de corps rectangulaire, et sont accompagnées de trois piliers buttants, dont les intervalles, qui les séparent, sont arrondis en arc de cercle contre les culées; le pilier du milieu a 8 pieds (2^{m} 60^{c}) d'épaisseur, et les deux autres chacun 5 pieds (1^{m} 62^{c}), sur une longueur commune de 13 pieds (4^{m} 22^{c}); les murs d'épaulement ont 9 pieds 6 pouces (3^{m} 9^{c}) d'épaisseur, et 16 pieds (5^{m} 20^{c}) de longueur, compris celle des pilastres; le tout est fondé sur pilotis, racinaux et plate-formes de charpente.

CHAPITRE II.

PONT DE MELUN,

SUR LA SEINE,

Projeté en 1772.

Le pont de Melun, d'une seule arche, a 150 pieds (48^m 72^c) d'ouverture. Sa largeur est de 39 pieds (12^m 67^c) d'une tête à l'autre, compris 4 pieds 6 pouces (1^m 46^c) de trottoirs de chaque côté. Le cintre primitif est décrit avec un rayon de 200 pieds (64^m 97^c), et celui de l'arc des têtes avec un rayon de 300 pieds (97^m 45^c) pour former des cornes de vache de l'un à l'autre de ces arcs.

L'épaisseur de la voûte à la clef est de 5 pieds (1^m 62^c). La grande arche est accompagnée de deux autres arches, chacune de 30 pieds (9^m 75^c) d'ouverture, dont les voûtes sont aussi faites en portion d'arcs avec un rayon de 30 pieds (9^m 75^c) : elles ont 3 pieds 6 pouces (1^m 14^c) d'épaisseur à la clef.

L'épaisseur de la culée, entre la grande et la petite arche, est de 42 pieds (13^m 64^c) : chacune des autres a 12 pieds (3^m 90^c); le tout sur 73 pieds (23^m 71^c) de longueur, qui est aussi celle des petites arches, pour former une place de chaque côté du pont, qui a 70 pieds (22^m 74^c) de largeur entre les parapets, et 60 pieds (19^m 49^c) de longueur entre les pilastres. Ces pilastres ont chacun 9 pieds (2^m 92^c) en carré, et accompagnent les têtes du pont.

La hauteur de la grande arche est de 24 pieds (7^m 80^c) sous clef, mesurée depuis le dessus des plus basses eaux; et sa pente est réglée à raison de 2 pouces (0^m 54^c) par toise (1^m 95^c) du milieu de ce pont.

PONT DE LA SALPÉTRIÈRE,

VIS-A-VIS LE JARDIN DES PLANTES,

Projeté en 1773.

Le pont de la Salpétrière, en charpente, devait être construit sur la Seine, à Paris, au droit du nouveau boulevart de la Salpétrière. Il est composé de sept travées, chacune de 90 pieds (29^{m} 24^{c}) d'ouverture, à compter du milieu des six palées doubles, et des parements des culées qui sont en maçonnerie. La distance d'une culée à l'autre est de 105 toises (204^{m} 65^{c}); et la largeur du pont, de 27 pieds (8^{m} 77^{c}), compris l'épaisseur des garde-fous.

Les doubles files de pieux, dont l'espacement est de 6 pieds (1^{m} 95^{c}) de milieu en milieu sur leur largeur, sont moisées à fleur d'eau, et aussi en écharpe au-dessus : elles sont coiffées de chapeaux avec blochets au-dessus, à la hauteur de 12, 14 et 16 pieds (3^{m} 90^{c}), (4^{m} 55^{c}), (5^{m} 20^{c}), pour les première, deuxième et troisième palées de chaque côté des culées; le tout à compter du dessus des basses eaux. Ces blochets servent à porter des poinçons et des jambes de force qui reçoivent un premier cours double d'arbalétriers, posés jointivement à redans et boulonnés; deux autres arbalétriers isolés, assemblés d'un bout sur les mêmes jambes de force, et de l'autre dans les premières moises pendantes; et de plus, un autre cours d'arbalétriers aux têtes, dont celui du milieu sert de lisse ou de garde-fou, sont assemblés avec quatre cours de moises pendantes, dont celles des têtes embrassent les garde-fous. Ces moises sont boulonnées; savoir : les longues en trois endroits, et les courtes en deux seulement. D'autres moises horizontales embrassent les premières moises pendantes sur la largeur du pont. C'est sur les fermes que forme cet assemblage, que sont établis les poutrelles, les pièces de pont, les couchis et les garde-fous, et que l'on doit poser le pavé.

On a placé, à chaque travée et de chaque côté du bas des fermes, deux contre-fiches ou guettes, portant d'un bout sur les blochets, et diagona-

lement de l'autre contre les deuxièmes moises pendantes de la ferme du milieu, pour contre-venter le pont.

Les brise-glaces sont formés avec quatre pieux, battus sur l'alignement du milieu de la palée, moisés par bas et coiffés d'un chapeau, lequel est tenu contre les pieux avec des étriers de fer qui y sont encastrés et boulonnés jusqu'au-dessous des secondes moises horizontales se terminant au premier pieu. On a posé sur cette seconde moise une contre-fiche, qui est assemblée par le haut à tenons et à mortaises dans le poinçon du dessous des poutrelles de rive. On devait battre du côté d'aval un pieu de buttée, moisé comme les précédents, et on a posé une contre-fiche sur la seconde moise qui est assemblée comme celle dont on vient de parler. Les pieux du dessus du pont et celui du derrière de chaque palée, sont battus obliquement et en sens contraire de part et d'autre, du milieu du pont; ceux des avant-becs doivent être battus aplomb.

Le pont a 6 pieds ($1^m\ 95^c$) de pente de part et d'autre, du milieu; ce qui donne 1 pouce et demi ($0^m\ 4^c$) par toise ($1^m\ 95^c$).

PONT SUR LA SAONE, A LYON,

EN PLACE DU PONT DE BOIS DE L'ARCHEVÊCHÉ,

Projeté en 1774.

Ce pont est composé de trois arches; celle du milieu a 108 pieds ($35^m\ 8^c$) d'ouverture, et celles des extrémités chacune 96 pieds ($31^m\ 18^c$). Les naissances sont de niveau, 5 pieds 8 pouces ($1^m\ 84^c$) au-dessous des basses eaux.

La courbe génératrice des voûtes est une portion d'arc de cercle, dont le rayon, pour l'arche du milieu, est de 111 pieds 6 pouces ($36^m\ 22^c$); ce qui donne 15 pieds 8 pouces ($5^m\ 9^c$) de flèche, et 10 pieds ($3^m\ 25^c$) de hauteur sur les basses eaux; et pour les deux autres arches, de 120 pieds ($38^m\ 98^c$); ce qui donne 11 pieds ($3^m\ 57^c$) de flèche, et 5 pieds 4 pouces ($1^m\ 73^c$) de hauteur sur les hautes eaux.

L'épaisseur des voûtes, jusqu'au niveau des trottoirs, qui est aussi la ligne supérieure du pavé, est de 6 pieds ($1^m\ 95^c$). La largeur du pont,

entre les têtes, est de 44 pieds (14^m 29^c); et celle des trottoirs, de 6 pieds (1^m 95^c).

Les parapets qui règnent sur les têtes, les murs en retour d'équerre aux mêmes têtes, et sur les murs des quais obliques, ont 4 pieds (1^m 30^c) de hauteur au-dessus des trottoirs, lesquels s'arrêtent aux pilastres qui terminent les murs en retour.

Les piles ont 12 pieds (3^m 90^c) d'épaisseur, depuis les basses eaux jusqu'aux naissances. Cette épaisseur augmente à chaque assise, depuis les basses eaux jusqu'aux plate-formes, où elle est de 18 pieds (5^m 85^c) environ. Les avant et arrière becs sont demi-cylindriques, de 6 pieds (1^m 95^c) de rayon au-dessus des basses eaux, et se terminent d'une manière analogue au corps des piles, au-dessous.

Les culées ont 6 toises (11^m 69^c) d'épaisseur de corps rectangulaire pour toute la largeur du pont, comprise celle des demi-piles, et sont terminées au derrière par trois piliers buttants, d'égale longueur et d'une largeur approchant de l'intervalle qui les sépare.

L'épaisseur des murs en retour et des murs de quai, près des fondations, est de 12 pieds (3^m 90^c).

Le tout est fondé sur pilotis, racinaux et plate-formes en charpente, à 16 pieds (5^m 19^c) environ au-dessous des basses eaux pour les piles, et 6 pieds (1^m 95^c) pour les culées.

PONT DE MORET,

SUR LA RIVIÈRE DE LOING,

Projeté en 1771.

Ce pont est composé de trois arches de 78 pieds (25^m 34^c) d'ouverture chacune : il est biais à la direction de la rivière, et son angle d'obliquité est de 126 degrés (111^m 6^c) en aval. La courbe génératrice des voûtes est une portion d'arc de cercle dont le rayon est de 144 pieds (46^m 78^c); leur surface est engendrée par le mouvement de cet arc toujours parallèlement à la direction du pont, son centre étant assujéti à se trouver constamment sur une droite horizontale parallèle à la direction de la

rivière. Leur naissance est établie aux hautes eaux; et l'épaisseur, à la clef des têtes, est de 4 pieds (1^{m} 30^{c}). La hauteur du cordon qui couronne les têtes, comprise celle des parapets, est de 5 pieds (1^{m} 62^{c}). La largeur du pont, entre les têtes, est de 39 pieds (12^{m} 67^{c}); et celle des trottoirs, de 5 pieds (1^{m} 62^{c}).

Le cordon, les parapets et les trottoirs se prolongent de 5 toises (9^{m} 75^{c}) de chaque côté des culées sur les murs du quai. L'épaisseur des parapets est de 18 pouces (0^{m} 49^{c}); ils se terminent à un pilastre: le tout est arrondi à la rencontre des têtes du pont avec les murs de quai.

Chaque pile est composée, depuis les basses jusqu'aux hautes eaux, de huit piliers cylindriques, dont les centres sont placés aux angles de deux corps de murs séparés, en forme de parallélipipède obliquangle, dont le côté parallèle aux têtes du pont a 7 pieds 6 pouces (2^{m} 44^{c}), et celui suivant la longueur de la pile, 10 pieds (3^{m} 25^{c}); le tout placé de manière que les piliers ou colonnes ont l'arête la plus éloignée dans le plan même des têtes du pont.

D'après cette disposition, il n'y a point d'avant et arrière becs. Pour remplacer les premiers, qui devenaient seuls nécessaires, on a formé en amont du pont un corps cylindrique qui embrasse les deux colonnes des têtes du pont, lequel corps s'avance de 5 pieds (1^{m} 62^{c}) au-delà des mêmes têtes, et s'élève de 4 pieds (1^{m} 30^{c}) au-dessus des basses eaux.

Les trois-quarts des piles sont figurées sans aucun changement aux deux culées.

Au-dessous des basses eaux, les piles et les culées sont composées d'assises formant retraite et régnant sur toute la longueur. Le tout est fondé sur pilotis, racinaux et plate-formes de charpente.

L'ouverture qui se trouve au milieu de chaque pile et de chaque culée, est terminée au haut par une lunette qui pénètre les voûtes du pont. La partie des assises au-dessous des basses eaux qui répond à cet intervalle, est appareillée de manière à lui faire porter une portion du poids du pont.

La hauteur des piles, depuis les basses eaux jusqu'aux naissances, est

de 12 pieds ($3^m 90^c$). Les colonnes sont couronnées par un chapeau de forme pentagonale; leur rayon est de 3 pieds ($0^m 97^c$).

L'épaisseur des murs de quai, ainsi que celle des culées, est de 9 pieds ($2^m 92^c$). Ces dernières sont renforcées au derrière par trois piliers buttants, de 20 pieds ($6^m 50^c$) de longueur moyenne, et de 6 pieds ($1^m 95^c$) d'épaisseur, laissant entre eux des intervalles de 10 pieds ($3^m 25^c$) de large. Ces intervalles sont arrondis en arc de cercle tournant leur convexité vers les culées, pour en reporter la poussée sur les piliers buttants. Ces piliers sont terminés d'équerre à leur longueur, et non parallèlement à celle des culées et des piles.

La naissance des voûtes paraît, aux têtes du pont, être établie au-dessus des basses eaux; mais on remarquera que c'est l'avancement des demi-colonnes, sur le plan des deux corps de mur des piles, qui produit cet effet, et que les voûtes descendent encore et vont prendre naissance à la ligne supérieure et extérieure de ces deux corps de mur, laquelle ligne est aussi celle des hautes eaux. C'est pour ne pas laisser saillir sans appui les demi-colonnes qui s'avancent, qu'on les a montées au-dessus de leur couronnement jusqu'aux voûtes.

PONT DE PONTOISE,

Projeté en 1772.

Le pont, projeté pour être construit à Pontoise, est composé de trois arches, chacune de 90 pieds ($29^m 24^c$) d'ouverture, décrites en portion d'arc de cercle de 25 toises 5 pieds 6 pouces ($50^m 52^c$) de rayon; ce qui donne 6 pieds 8 pouces ($2^m 27^c$) de flèche au-dessus des naissances qui sont établies à la ligne des hautes eaux. L'épaisseur des voûtes à la clef est de 5 pieds ($1^m 62^c$); elles sont arrasées de niveau, et leurs têtes couronnées d'un cordon qui se prolonge jusqu'aux extrémités des murs de rampes qui accompagnent des murs en retour circulaires; la hauteur des parapets, comprise celle du cordon, est de 5 pieds 4 pouces 11 lignes ($1^m 76^c$); les trottoirs sont établis 3 pieds ($0^m 97^c$) au-dessous de la ligne supérieure des parapets, et ont 4 pieds 6 pouces ($1^m 46^c$) de largeur; ils

se terminent, ainsi que les parapets, au commencement des murs de rampes; ceux-ci le sont par un appui d'une hauteur moindre que celle des parapets.

La largeur du pont, entre les têtes, est de 39 pieds (12^{m} 67^{c}); les piles sont formées chacune de deux corps de mur rectangulaires de 9 pieds 3 pouces (3^{m} 00^{c}) d'épaisseur, et de 13 pieds (4^{m} 22^{c}) de longueur, laissant entre eux un intervalle de même dimension, et ayant à chaque angle un pilier cylindrique engagé du tiers. L'axe de chaque pilier se trouve toujours, dans une des faces qui terminent les deux corps de mur, parallèlement aux têtes; le tout depuis les basses eaux jusqu'aux naissances.

Au-dessous des basses eaux, les piles sont composées d'assises en retraite dans toute la longueur. Les avant et arrière becs sont formés, pour chaque pile, des quatre demi-colonnes qui se trouvent au-delà des plans des têtes du pont. L'intervalle qui se trouve au milieu de chaque pile est terminé au haut par des lunettes qui pénètrent les voûtes, et au bas par une assise horizontale dont les plans de joints concourent à un centre : des demi-piles de même construction sont également figurées aux culées.

Un chemin de hallage est établi contre une des culées, soutenu par des murs en talus d'équerre au pont dans toute sa largeur, et retournés en ligne droite au droit des murs en retour circulaires qui sont à gauche et à droite des culées, reprenant ensuite une direction parallèle aux murs de rampe, et n'étant alors soutenus que par un glacis en terre, parementé à pierre sèche; le tout établi, ainsi que les piles et les culées, sur pilotis, racinaux et plate-formes de charpente.

On a pratiqué dans chaque mur, en retour cylindrique, un vide de même forme, voûté, dans lequel on arrive par le moyen de portes pratiquées latéralement dans la direction de la partie du chemin de hallage correspondant aux murs de rampe; l'objet de ces ouvertures est de diminuer le massif de la maçonnerie.

Les culées sont accompagnées, au derrière, de deux piliers buttants, laissant entre eux un intervalle de même dimension qu'eux, arrondi

en demi-cercle, opposant sa convexité au derrière des culées pour en reporter la poussée sur ces piliers.

PONT SUR LA NÉVA, A SAINT-PÉTERSBOURG,

POUR REMPLACER LE PONT DE BATEAUX QUI Y EXISTE,

Projeté en 1778.

Ce pont est composé de sept arches, six piles et deux culées; l'arche du milieu, destinée pour le passage des vaisseaux, au moyen d'un pont levis, doit avoir 60 pieds (19^{m} 49^{c}) d'ouverture; les trois arches suivantes, de chaque côté, ont 18 toises (35^{m} 08^{c}), 16 toises (31^{m} 18^{c}), et 14 toises (27^{m} 29^{c}); l'épaisseur des piles du milieu est de 30 pieds (9^{m} 75^{c}); les autres, 27 et 24 pieds (8^{m} 77^{c} et 7^{m} 80^{c}) successivement; les demi-piles des culées ont 12 pieds (3^{m} 90^{c}); le tout mesuré au-dessus des retraites des fondations; la largeur du pont est de 56 pieds (18^{m} 19^{c}) entre les têtes, compris 12 pieds (3^{m} 90^{c}) pour chaque trottoir, et 2 pieds (0^{m} 65^{c}) de plus pour les parapets, indépendamment d'un corps saillant de 3 pieds (0^{m} 97^{c}), qui est fait au bout de chaque pile.

Les voûtes sont décrites avec onze centres, avec des cornes de vache dont le rayon de l'arc des têtes est de 125 pieds 8 pouces 9 lignes (40^{m} 84^{c}); pour l'arche de 18 toises (35^{m} 08^{c}) d'ouverture; leurs naissances, ainsi que celles des voûtes, sont établies à la hauteur des basses eaux; le dessous du couronnement des avant et arrière becs est également posé de niveau à la hauteur des plus hautes eaux; pour mieux résister au choc des glaces, on a renforcé les piles d'un second avant-bec de forme triangulaire tangent au premier, en inclinant les dessus sur un angle de quarante-cinq degrés, et les terminant en portions d'arc, ainsi qu'au sommet des triangles que forme leur base.

Pour l'établissement du pont levis, qui a 60 pieds (19^{m} 49^{c}), de longueur, et les tabliers chacun 30 pieds (9^{m} 75^{c}), on a élevé, sur les deux piles du milieu, un bâtiment en forme d'arc de triomphe, décoré de bas-reliefs avec inscriptions, et terminé par un trophée d'armes qui doit figurer dans le milieu sur les quatre faces.

GRANDES ARCHES.

Recherches sur les moyens que l'on pourrait employer pour construire de grandes arches en pierre, de 200, 300, 400 et jusqu'à 500 pieds d'ouverture, qui seraient destinées à franchir de profondes vallées, bordées de rochers escarpés.

Le mémoire de M. Perronet, sur la construction de grandes arches, est divisé en cinq sections; les quatre premières ont pour objet la construction de l'arche de 500 pieds (160^{m} 74^{c}), et la cinquième concerne les arches d'une moindre ouverture. Dans la première, il examine le choix que l'on doit faire de la pierre, pour qu'elle puisse résister à la pression à laquelle elle doit être exposée; on doit préférer la pierre la plus dure que l'on pourra trouver; elle doit être sans fil ni moye, dont les bancs de carrière puissent porter au moins 18 pouces (0^{m} 49^{c}) de hauteur taillés au vif, la plus grande longueur de coupe étant de 7 pieds (2^{m} 27^{c}) dans le haut de la voûte; et celle des douelles, de 4 et 5 pieds (1^{m} 30^{c} et 1^{m} 62^{c}); la pierre la moins dure que l'on puisse employer, doit peser environ 150 livres (73$^{kil.}$ 426$^{gram.}$) le pied cube, et la plus dure, jusqu'à environ 180 livres (88$^{kil.}$ 111$^{gram.}$), en préférant de placer les plus dures, jusqu'à hauteur d'environ 30 degrés (ancienne division), parce que les voussoirs supérieurs se trouvent d'autant moins comprimés, qu'ils sont plus élevés en s'approchant de la clef.

Parmi le grand nombre d'expériences que M. Perronet a faites sur la dureté des pierres, pour en écraser des échantillons qui n'avaient que 2 pouces (0^{m} 054) en carré, et 1 pouce (0^{m} 027) de hauteur, avec une machine dont la force de pression était élevée jusqu'à 30 milliers (14685$^{kil.}$ 176$^{gram.}$), il a reconnu que ceux de ces échantillons provenant de la carrière de Saillancourt, près Meulan, ont supporté un poids moyen de 7,375 livres (3610$^{kil.}$ 106$^{gram.}$); ce qui produit, pour un pied carré (0,105 de mèt. carré), 2655000 liv. (129963$^{kil.}$ 803$^{gram.}$). C'est d'après ces expériences, que l'on a entrepris de construire le pont de Neuilly.

On doit observer qu'un gros quartier de pierre doit résister sous la pression beaucoup plus, en raison de sa masse, que n'ont pu le faire de petits échantillons. Les expériences ont fait connaître que la résistance de la pierre n'est pas toujours en raison de son poids, mais qu'il y influe plus généralement.

Dans la seconde section, on examine la composition des cintres, et les moyens de les élever. Lorsque les arches n'ont pas au-dessus de 120 pieds (38^m 97^c) d'ouverture, on peut employer des cintres retroussés, qui ne sont appuyés que contre les culées et les piles; mais, quand ces arches passent cette ouverture, les cintres ont besoin alors d'être soutenus, soit par de forts pieux, soit sur des piliers ou des arcades de maçonnerie ou de briques.

Pour établir les cintres de l'arche de 500 pieds (160^m 74^c) demi-circulaire, sur une vallée dont la profondeur aurait au moins 250 pieds (80^m 37^c), et serait bordée de rochers escarpés qui lui serviraient de culées, on élève provisoirement six piles en pierres de taille ou libage débrutis; les quatre piles du milieu étant espacées à 100 pieds (32^m 15^c), de milieu en milieu, ayant 10 pieds (3^m 22^c) au sommet; les deux dernières piles étant éloignées de 50 pieds (16^m 08^c) du parement des culées, et de pareille distance des piles précédentes, leur épaisseur réduite à 8 pieds (2^m 60^c) dans le haut : elles ont toutes 60 pieds (19^m 30^c) de longueur, et un talus de 4 lignes (0^m 09^c) par pied (0^m 32^c) de hauteur. Pour faciliter le service, on a pratiqué dans chaque pile, au droit de chaque échafaud, des ouvertures servant de passage d'un côté à l'autre.

Les fermes, au nombre de six, sont composées de sept cours d'arbalétriers, chacun de 18 à 21 pouces (0^m 487 à 0^m 568) de grosseur, et de 21 à 24 pieds (6^m 82^c à 7^m 79^c) de longueur; ceux du milieu et les deux premiers du bas sont posés jointivement à redents avec ceux du dessous. Les autres arbalétriers sont posés triangulairement, liés à chaque bout, et au milieu de leur longueur, avec des moises pendantes dirigées au centre de l'arche; d'autres moises horizontales de 9 à 18 pouces (0^m 244 à 0^m 488) de grosseur, ainsi que des liernes et contrevents, sont posées pour entretenir les fermes dans leur position verticale;

ces dernières sont soutenues par les piles, au moyen de la prolongation des moises et des pièces en décharge : la courbure de l'ételon doit être surhaussée de 8 pieds (2^{m} 60^{c}).

La troisième section a pour objet le décintrement. Lorsque les cintres retroussés n'ont d'autres points d'appui que les culées et les piles, les fermes, en s'affaissant sous la charge des voussoirs, conservent, par l'élasticité des bois, une courbure régulière du même genre que celle de l'épure; il suit de là que l'abaissement de chaque partie des cintres est proportionnel à la partie de l'ordonnée verticale d'entre la courbe de la voûte et celle de l'ételon. Pour que la courbe ne fasse point de jarret, il faudra donc tâcher de faire descendre les fermes au droit de chaque point d'appui, dans la proportion du résultat moyen de ces ordonnées.

La quatrième section a pour objet la construction des murs d'épaulement et pilastres, trompe sur l'angle en tour creuse, œils de pont et maçonnerie des reins. Les trompes sont décrites avec un rayon de 30 pieds (9^{m} 74^{c}), ainsi qu'à leur profil. Les œils de pont sont destinés à diminuer la maçonnerie des reins : ils sont au nombre de trois, de chaque côté de la voûte; le petit axe du grand œil est établi sur la direction d'un angle de 45 degrés de l'arche, et a 50 pieds (16^{m} 08^{c}) de longueur; le plus grand axe a 70 pieds (22^{m} 73^{c}) de longueur; le grand axe de chacun des deux petits œils du pont forme un angle de 30 degrés avec celui du précédent; et, partant des foyers, il a 40 pieds (12^{m} 99^{c}) de longueur; le petit axe a 25 pieds (8^{m} 04^{c}) : le tout étant symmétrique de chaque côté de la voûte.

La cinquième et dernière section concerne les arches de 200, 300 et 400 pieds (64^{m} 30^{c}, 96^{m} 45^{c} et 128^{m} 59^{c}) d'ouverture. Il est facile de concevoir la construction de ces arches, en considérant que les naissances de l'arche de 400 pieds (128^{m} 59^{c}) partiraient du niveau du troisième échafaud, et qu'elle aurait 100 pieds (32^{m} 15^{c}) de hauteur ou de longueur de flèche ; la seconde de 300 pieds (96^{m} 45^{c}) serait établie à la hauteur du quatrième échafaud, et aurait 50 pieds (16^{m} 08)

de flèche; et la troisième, de 200 pieds (64^{m} 30^{c}), se trouverait plus élevée de 30 pieds (9^{m} 74^{c}) que cet échafaud; ce qui réduirait sa hauteur sous clef à 20 pieds (6^{m} 49^{c}). Toutes ces arches étant formées des segments supérieurs à leurs cordes, on établirait les cintres, leurs points d'appui et décharges convenablement à ce qu'elles exigeraient.

CHAPITRE III.

CANAL DE BOURGOGNE,

PAR TONNERRE,

Commencé en 1775.

Plusieurs ingenieurs se sont occupés du canal de Bourgogne, et en ont donné différents projets; il doit ouvrir une nouvelle communication entre les deux mers par le milieu de la France, en arrivant d'un bout dans la Saône et le Rhône, et de l'autre dans l'Yonne et la Seine. Ce canal procurerait un commerce assuré et florissant sur environ 200 lieues (100$^{\text{myr.}}$) de longueur, entre les villes de Marseille, Lyon, Dijon, Paris et Rouen.

A ces grands avantages s'en joindraient d'autres, en ouvrant de nouvelles communications avec le canal, comme l'ont proposé, en 1765, M. de la Chyche, ingénieur des fortifications, et M. Bertrand, ingénieur des ponts et chaussées.

L'on s'est occupé de ce grand projet sous le règne de Louis XII, et on en a proposé l'exécution à Henri IV. Louis XV s'en est occupé plus particulièrement, et MM. Perronet et Chezy furent chargés d'examiner tous les projets que l'on avait présentés. Le résultat du travail de ces deux ingénieurs est consigné dans le mémoire qu'ils présentèrent à M. Bertin, ministre et secrétaire d'État. On trouve dans ce mémoire les motifs qui ont déterminé MM. Perronet et Chezy, sur le choix du projet qui fut adopté.

On voit que le canal doit avoir 124,800 toises (243,235^{m}), faisant 52 lieues de 2400 toises (4677^{m} 60^{c}) depuis la rivière d'Yonne, près le village de la Roche, jusqu'à Saint-Jean-de-Losne, où il entre dans la Saône. Ce canal doit ensuite passer par Saint-Florentin, Germigni, Tonnerre, Ancy-le-Franc, Ravière, Buffon, où se trouve le confluent

de l'Armançon et de la Brenne ; Montbard, Pouillenay au droit de Sainte-Reine, Pouilli-sur-Armançon-en-Auxois, où est établi le point de partage ; Château-Neuf, le pont d'Ouche, le pont de Pany, Plombières, Dijon, Aiserax et Saint-Jean-de-Losne, en côtoyant la rive gauche de l'Armançon jusqu'au-dessus de Montbard, ensuite le vallon de la Brenne, la rivière d'Ouche jusqu'à Dijon, et le ruisseau de la Bièvre. Son élévation totale, en remontant depuis l'Yonne jusqu'au point de partage de Pouilly, est de 921 pieds (299^{m} 17^{c}), et sa pente jusqu'aux plus basses eaux de la Saône, de 705 pieds (229^{m} 01^{c}); ce qui donne pour l'excédant de la hauteur de cette dernière rivière sur l'Yonne, 216 pieds (70^{m} 16^{c}).

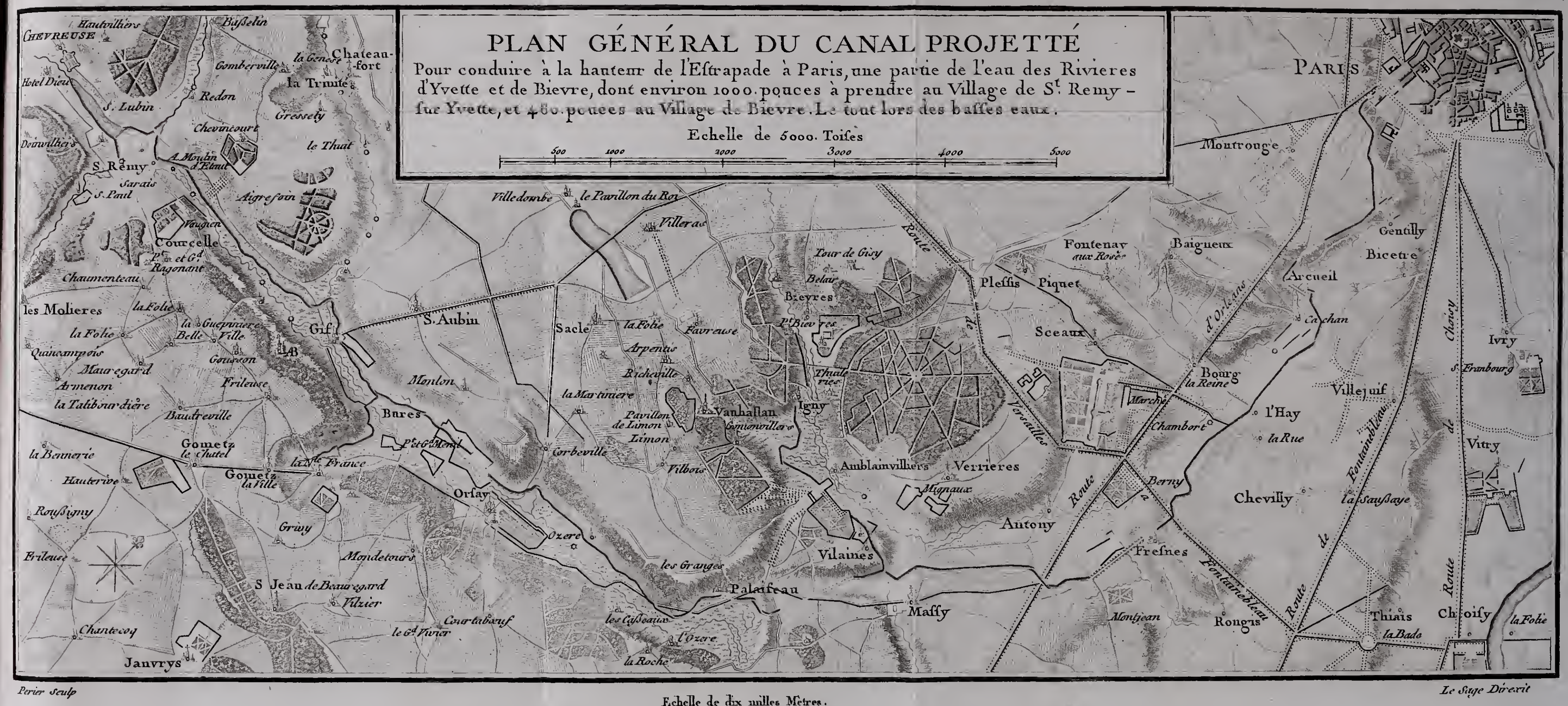
La largeur du canal dans le fond, est de 30 pieds (9^{m} 75^{c}), et celle du sommet, de 60 pieds (19^{m} 49^{c}) sur 7 pieds 6 pouces (2^{m} 44^{c}) de profondeur, dont 5 pieds (1^{m} 62^{c}) pour la hauteur de l'eau. Les levées ou chemins de hallage qui régneront de part et d'autre du canal, auront chacun 18 pieds (5^{m} 85^{c}) de largeur. Le glacis de terre aura 2 pieds (0^{m} 65^{c}) de base pour chaque pied (0^{m} 32^{c}) de hauteur du côté du canal, et seulement 18 pouces (0^{m} 49^{c}) de base sur la même hauteur d'un pied (0^{m} 32^{c}) au côté opposé. Le tout dressé de niveau d'une écluse à l'autre. Les côtés extérieurs des levées doivent être plantés d'arbres espacés à 18 pieds (5^{m} 85^{c}) les uns des autres sur la longueur du canal, et à 2 pieds (0^{m} 65^{c}) du bord extérieur des levées.

Le nombre total des écluses est de 60 : leur chûte est de 8, 10 et 12 pieds (2^{m} 60^{c}), (3^{m} 25^{c}) et (3^{m} 90^{c}), suivant la nature du terrain. Leur largeur est de 16 pieds (5^{m} 20^{c}) entre les bajoyers, et 16 toises (30^{m} 18^{c}) de longueur d'une porte busquée à l'autre, pour le passage d'un seul bateau de 15 toises (29^{m} 24^{c}) de long, et 15 pieds (4^{m} 87^{c}) de large.

CANAL DE L'YVETTE,

Projeté de 1775 *en* 1777.

Le canal de l'Yvette est destiné à conduire les eaux de cette rivière à Paris, cette ville n'en ayant que très-peu par ses fontaines. M. Deparcieux,


PLAN GÉNÉRAL DU CANAL PROJETTÉ
Pour conduire à la hauteur de l'Estrapade à Paris, une partie de l'eau des Rivieres d'Yvette et de Bievre, dont environ 1000. pouces à prendre au Village de St. Remy-sur Yvette, et 480. pouces au Village de Bievre. Le tout lors des basses eaux.
Echelle de 5000. Toises
500 1000 2000 3000 4000 5000
Paris
Montrouge
Gentilly
Bicetre
Arcueil
Cachan
Ivry
Villejuif
Vitry
Bourg la Reine
Chambort
l'Hay
la Rue
Chevilly
la Saussaye
Route de Choisy
Route de Fontainebleau
Route d'Orleans
Route de Versailles
Thiais
Choisy
la Folie
la Bade
Rongis
Fresnes
Berny
Antony
Montjean
Massy
Vilaines
Palaiseau
Verrieres
Amblainvilliers
Mignaux
Sceaux
Plessis Piquet
Fontenay aux Roses
Baigneux
Igny
Bievres
Pt. Bievres
Belair
Tour de Gisy
Villeras
le Pavillon du Roi
Villedombe
S. Aubin
Sacle
la Folie
Favreuse
Arpentis
Richeville
la Martiniere
Pavillon de Limon
Limon
Vauhallan
Gommonvilliers
Vilbois
Corbeville
Orsay
Ozere
Bures
Monlon
Gif
Pt. Gd. Menil
la Nle. France
Gometz le Chatel
Gometz la Ville
Griny
Mondetours
les Granges
S Jean de Beauregard
Vilzier
Courtabœuf
le Gd. Vivier
les Casseaux
l'Ozere
la Roche
Janvrys
Chantecoq
Frileuse
Roussigny
Hauterive
la Bennerie
Baudreville
Friileuse
Gousson
la Guepiniere
Belle Ville
la Folie
Chaumenteau
les Molieres
Quincampois
Mauregard
Armenon
la Taliboardiere
Courcelle
Pt. et Gd. Ragonant
Vaugien
S. Paul
Sarais
S. Remy
Doinvilliers
S. Lubin
Hotel Dieu
Chevreuse
Hautvilliers
Bussetin
Gomberville
Redon
Chevincourt
A. Moulin d'Etaut
Aigrefoin
le Thuit
Gresselÿ
la Trinité
la Genest
Chateau-fort
Perier Sculp.
Le Sage Direxit
Echelle de dix milles Metres.
0 1000 2000 3000 4000 5000 10,000 Mètres



de l'Académie des sciences, ayant considéré que les machines établies sur la Seine n'en fournissent qu'une très-petite quantité, fit le projet de ce canal (Mémoires de l'Académie, 1762, 1766 et 1767). M. Perronet fut nommé pour achever le projet dont les devis et détails n'étaient pas faits, et trouva le moyen de réunir aux eaux de l'Yvette une partie de celles de la Bièvre. M. Deparcieux prenait l'Yvette au-dessus de Vaugien, à 14,800 toises (28,845^{m}) du carrefour de la rue Neuve-Notre-Dame et du Marché-Palu. Il a trouvé qu'avec les ruisseaux et les sources que l'on pourrait y réunir, cette rivière fournirait au moins 1000 pouces lors des basses eaux, au moyen de plusieurs réservoirs ou retenues.

Perronet a trouvé les mêmes résultats. Il a également reconnu qu'il serait possible de réunir à ces eaux 450 pouces de celles de la rivière de Bièvre, en y ajoutant les ruisseaux des Mathurins et de Vauhalan, au moyen d'une branche d'aqueduc de 2809 toises (5474^{m}) qui partirait de la Bièvre, et arriverait dans celui de l'Yvette, un peu au-delà de Massy.

Il résulte des nivellements, que la pente totale, depuis le même endroit où M. Deparcieux devait faire sa prise d'eau, c'est-à-dire, au déversoir de l'ancien moulin d'Étau, jusqu'au bouillon du château d'Arcueil, près de l'Observatoire), est de 45 pieds 7 pouces 7 lignes (14^{m} 82^{c}), et de 34 pieds 2 pouces (11^{m} 11^{c}) jusqu'au sol de l'Observatoire. Ce déversoir est de 6 pieds 4 pouces (2^{m} 06^{c}) plus bas que le fond du réservoir auquel M. Deparcieux se proposait d'établir la prise d'eau, et cela pour pouvoir porter une partie de l'eau à l'Estrapade.

La prise d'eau de la Bièvre est faite à 48 pieds 9 lignes (15^{m} 61^{c}) au-dessus du bouillon d'eau d'Arcueil, à mesurer du fond du canal, et à 7900 toises (15,397^{m}) du carrefour de la rue Notre-Dame et du Marché-Palu.

L'aqueduc d'Yvette doit avoir 17,352 toises (33,819^{m} 00^{c}) de longueur, dont 15,141 toises (29,509^{m}) à découvert; et 2211 toises (4309^{m}) en quinze parties sous terre. Celui de la partie supérieure de l'Yvette a 4 pieds (1^{m} 30^{c}) de largeur dans le fond, et 5 pieds (1^{m} 62^{c}) dans le haut, le tout mesuré dans œuvre, sur 5 pieds (1^{m} 62^{c}) de hauteur. On donne

1 pied ($1^{m}\ 32^{c}$) de plus de largeur à la partie dans laquelle les eaux de la Bièvre se trouveront réunies à celles de l'Yvette.

La pente de l'aqueduc de l'Yvette doit en général être réglée à raison de 15 pouces ($0^{m}\ 40^{c}$) par 1000 toises (1949^{m}) dans les souterrains et les aqueducs élevés au-dessus de terre; pour diminuer la dépense, la largeur est réduite et la pente augmentée, pour que la même quantité d'eau puisse également y passer.

La vîtesse de l'eau dans l'aqueduc, avec la pente de 15 pouces ($0^{m}\ 40^{c}$) par 1000 toises (1949^{m}), sera, d'après l'expérience, d'environ 1 pied ($0^{m}\ 32^{c}$) par seconde.

Un château d'eau devait être construit près le carrefour de la route d'Orléans et du nouveau boulevart, un peu au-delà de l'Observatoire en partant de Paris.

L'eau arrivait à ce château d'eau à 12 pieds 11 pouces 4 lignes ($4^{m}\ 20^{c}$) au-dessus du bouillon d'eau d'Arcueil; ce qui donnait la facilité de porter une partie de cette eau au sommet de l'Estrapade, qui est plus élevé de 13 pieds 1 pouce 6 lignes ($4^{m}\ 24^{c}$) que le bouillon d'eau d'Arcueil.

La dépense totale devait s'élever à 7,826,000 liv. Cette somme comprenant généralement tous les frais à faire pour amener à Paris environ 2000 pouces cubes d'eau, ce qui fait plus de cinquante pintes par jour pour chaque habitant, en en portant le nombre à huit cent mille.

PROJET

POUR RENDRE LA LOIRE NAVIGABLE DEPUIS NANTES JUSQU'A PAIMBOEUF, (EN 1770).

Extrait du rapport de M. Perronet, du 11 *décembre* 1774.

Les États de la ci-devant province de Bretagne avaient demandé à M. le contrôleur-général, que les travaux nécessaires pour faciliter la navigation de la Loire, au-dessous de Nantes jusqu'à Paimbœuf, soient faits sur les droits qui sont destinés à cet usage, et perçus par les engagistes des domaines, et ce en considération de l'utilité que doivent en retirer plusieurs provinces, d'autant que la Bretagne a déja contribué à cette dépense, pour une somme de 240,000 francs.

Perronet ayant été nommé par arrêt du Conseil, en date du 6 septembre 1769, pour faire la visite de la partie de la Loire d'entre Nantes et Paimbœuf, et faire un devis estimatif des ouvrages à faire pour en rendre la navigation plus facile, s'y est transporté le 15 août 1770, et a fait, en présence des commissaires des États, un procès-verbal de l'état de cette rivière, arrêté et signé des membres de la commission, le 29 du même mois.

Perronet a fait depuis ce temps les plans, devis et détails estimatifs des ouvrages qu'il a trouvé convenables de proposer, et a remis le tout à M. le duc de Duras, le 31 octobre suivant, pour les faire passer aux États.

Il résulte du travail de Perronet, que l'on pouvait alors, avec une somme de 180,000 livres, remédier aux endroits les plus difficiles de cette rivière, et qu'avec une somme peu considérable, qui serait ensuite destinée annuellement à l'entretien de ces ouvrages et à ceux que les circonstances et les changements inévitables des sables de la rivière occasionneraient, on pourrait maintenir la navigation en bon état, et ce au lieu des projets faits antérieurement par différents ingénieurs, que l'on faisait monter jusqu'à six et huit millions.

On a lieu de croire que, depuis cinq ans, époque de la date du procès-verbal de visite, l'état de la Loire a changé, et que les digues et autres ouvrages, qui avaient été antérieurement faits, se trouvent présentement plus dégradés; ce qui doit augmenter la dépense proposée ci-devant. Depuis la remise de tous ces papiers, Perronet n'en a plus entendu parler.

CHAPITRE IV.

EXTRAIT d'un Mémoire de M. Perronet, sur les fondations dans l'eau, lu à l'Académie des sciences, le 19 *novembre* 1765.

La méthode des fondations hydrauliques doit dépendre en général de la profondeur d'eau et de la nature du terrain. Telle rivière, comme la Loire, par exemple, ne permet pas d'employer avantageusement les bâtardeaux et épuisements, à moins d'avoir élevé le sol, par un radier général de maçonnerie; le même moyen d'épuisement aurait également peu de succès sur un sol qui permettrait les filtrations, mais il deviendrait admissible, après avoir détruit cet inconvénient, par une couche de glaise posée à la surface du terrain. Ce moyen suppose, au reste, peu de profondeur d'eau; il serait pour ainsi dire impraticable sur un fleuve sujet au flux et reflux, tel que la Tamise; aussi les piles du pont de *Westminster* ont-elles été élevées au moyen de caissons, dans lesquels on les a construites, et qu'on a fait échouer dans l'emplacement déterminé. Ces mêmes caissons ont été employés au môle du port de Nice, et ailleurs.

On peut distinguer deux manières de fonder dans la mer sans épuisements. La première se réduit à construire la maçonnerie par assise sur un radeau, qu'on fait ensuite descendre; le port d'Ostie et la mosquée de Constantinople ont été fondés ainsi. La deuxième méthode, plus applicable dans une mer profonde et agitée, consiste en un mortier appelé *béton,* composé de pozzolane, de traas de Hollande, de blocaillon de chaux vive. Ce mortier, descendu au fond de la mer, y prend bientôt une grande consistance. La propriété qu'il a de se solidifier promptement, est due sur-tout à la pozzolane; celle-ci ne pouvant être suppléée, dans le cas où elle manquerait, et cette dernière manière de fonder supposant d'ailleurs un fond solide, ce qui ne se rencontre pas

en général dans les rivières, il est une autre méthode qui n'exige également ni bâtardeaux ni épuisements, et avec laquelle on peut fonder à une grande profondeur.

Après avoir fait une enceinte de pieux, et dressé un échafaud près de l'emplacement de la fondation, on y établit un grillage, propre à être descendu et fixé à une certaine profondeur sous l'eau; on chasse un pilot dans chaque case, et l'on descend ensuite, au pourtour du grillage, des quartiers de pierre par carreaux et boutisses; ou, au défaut de pierres assez hautes, on en place plusieurs l'une sur l'autre au moyen d'un châssis de fer qui les assujétit, et permet de les ficher et couler en mortier sur l'échafaud supérieur; on les descend alors sur le grillage où elles sont facilement alignées, leur surface étant au-dessus de l'eau. (Moyen employé avec succès au pont de Chazai.)

Enfin, lorsqu'il s'agit de fonder à une plus grande profondeur, on peut alors se servir utilement de caissons établis sur pilotis battus au refus. Le succès de cette méthode dépend essentiellement de la scie inventée par M. Devoglie, avec laquelle on peut réceper les pilots jusqu'à 15 pieds (4^{m} 87^{c}) de profondeur.

MÉMOIRE

Sur la réduction de l'épaisseur des piles, et sur la courbure qu'il convient de donner aux voûtes; le tout pour que l'eau puisse passer plus librement sous les ponts.

DIMENSIONS DES PILES.

Les piles des ponts étant considérées comme faisant la fonction des culées, doivent être aussi fortes que celles-ci pour résister à la poussée latérale des voussoirs qui tend à les renverser, et qui augmente d'autant plus, que les voûtes sont plus plates, et les pied-droits plus hauts.

En considérant les arches comme devant être toujours contre-buttées par les arches collatérales jusqu'aux culées de ces ponts, il doit suffire de leur donner assez de largeur pour qu'elles puissent soutenir le poids de chaque demi-voûte qui est élevée de part et d'autre de ces piles.

En faisant abstraction de l'économie des matériaux, ce serait une erreur de préférer les piles les plus épaisses comme plus solides, parce qu'en rétrécissant le cours naturel des rivières, on en augmente la vîtesse, qui, seule, peut faire perdre la solidité, à cause des affouillements qui se feraient au pied des piles.

On peut objecter les inconvénients qui peuvent résulter de la dégradation rapide qui peut arriver à une pile de peu de largeur. Cependant on ne doit pas craindre qu'une pile puisse être subitement détruite en entier, étant toujours facile de réparer les dégradations qui peuvent y arriver successivement.

Néanmoins, il convient de donner à ces sortes de piles de grands empatements qui distribueront la charge, déja moins forte, sur une plus grande surface de terrain.

Il serait également prudent de placer aux ponts à faire sur les rivières les plus larges (comme cela a été pratiqué au pont de Blois, par M. Gabriel) de fortes piles, qui, dans le besoin, pussent servir de culées, en les espaçant à la distance de trois et quatre arches l'une de l'autre.

On sait que les voussoirs les plus comprimés sont ceux de la partie supérieure des voûtes : on est dans l'usage de leur donner en longueur de coupe, pour les grandes arches qui sont surbaissées du tiers, la vingt-quatrième partie de leur diamètre; et, comme une pile soutient deux demi-voûtes, on croit devoir leur donner au moins en épaisseur le double de cette largeur de coupe, et lui ajouter, pour plus de solidité, le tiers ou le quart de cette épaisseur.

FORMES DES VOUTES.

Les voûtes des ponts sont ordinairement faites en demi-cercle, ou demi-ellipse, ou de forme ovale, en arc d'ogive, et enfin en portion d'arc de cercle.

Toutes ces courbures, lorsqu'elles prennent leur naissance à la hauteur des basses eaux, ou peu au-dessus, comme cela est d'usage, ont l'inconvénient de diminuer le passage de l'eau, et cela d'autant plus qu'elles s'élèvent davantage.

On retire plusieurs avantages en faisant les voûtes en portion d'arc de cercle, dont les naissances soient établies à la hauteur des plus grandes eaux. On a, entre autres, celui de faire passer les chevaux de hallage sous le pont.

MÉMOIRE

Sur les pieux et pilotis.

Les pieux sont le plus communément employés à porter un édifice construit au-dessus des hautes eaux, tels que les ponts de charpente et les moulins.

On se sert de pilots ou pilotis pour porter un ouvrage de maçonnerie que l'on veut fonder sous les basses eaux, comme les ponts, les murs de quai, les écluses, etc.

DIMENSIONS.

On emploie la pièce la plus forte d'un arbre pour les pieux qui doivent être chargés d'un grand fardeau : on taille en pointe pyramidale le bout destiné à la fiche, qu'on arme souvent d'un sabot de fer de trois ou quatre branches. On leur donne communément environ dix pouces ($0^m 27^c$) de grosseur au milieu, lorsqu'ils ont 15 à 18 pieds ($4^m 87^c$) à ($5^m 85^c$) de longueur, et 20 pouces ($0^m 54^c$) de plus pour chaque toise ($1^m 95^c$) au-delà de cette première longueur.

Les pilots n'ont pas besoin d'être si gros à proportion que les pieux; il suffit qu'ils aient environ 9 pouces ($0^m 24^c$) de grosseur, jusqu'à 10 et 12 pieds ($3^m 25^c$ à $3^m 90^c$) de longueur, et un pouce ($0^m 27^c$) de plus pour chaque toise, ($1^m 94^c$) excédant cette première longueur.

Les pilots ainsi que les pieux ne doivent point être équarris; ils doivent être de droit fil et sans nœuds excédants.

Lorsque les pieux ou pilots ne sont pas assez longs, ou prennent plus de fiche, on peut les enter et les assembler exactement sur 18 pouces ou 2 pieds ($0^m 49^c$ à $0^m 65^c$) de longueur.

On emploie des pieux ou des pilots équarris dans certaines circonstances; on met des pilots de cette espèce au pourtour des fondations,

pour que les palplanches que l'on chasse entre ces pilots puissent leur être plus adhérentes.

On ôte l'écorce en entier, et on laisse l'aubier aux pieux et aux pilots.

POSITION.

Les pieux et les pilotis battus dans la rivière, doivent toujours être placés dans le sens du cours de l'eau; ils doivent être posés d'équerre entre eux autant que cela se peut, et aplomb, excepté dans quelques cas.

Dans une *Palée*, les deux ou trois pieux du milieu doivent être battus aplomb, et les autres de chaque côté obliquement.

Les pieux des bâtardeaux et ceux des arches doivent être battus aplomb.

On est dans l'usage de battre les pilots de fondation aplomb : cependant, lorsque le terrain est de peu de consistance, il est à propos d'incliner ceux du pourtour des parements extérieurs vers le massif de la fondation. Ce sont les pilots des culées et des murs de quai qui sont le plus exposés au déversement par la poussée des terres.

Les pilots sont ordinairement posés le petit bout en bas; il convient de s'en tenir à cet usage, quoique, toutes choses égales d'ailleurs, les pilots posés le gros bout en bas parviennent au refus un quart de temps plus tôt. On en excepte, néanmoins, ceux des pilots qui doivent être coupés à une certaine profondeur sous l'eau, comme dans la fondation des piles et des culées dans des caissons de 12 et 15 pieds ($3^m\ 89^c$ et $4^m\ 87^c$) plus bas que la surface.

A l'égard des pieux, lorsque le milieu de la longueur devra se trouver sensiblement au-dessus des basses eaux, il conviendra de les mettre en fiche par le petit bout. Si le milieu de la longueur des pieux devait se trouver élevé à la hauteur des eaux moyennes, comme cela arrive assez ordinairement aux grands ponts de charpente, il conviendrait de les battre le gros bout en bas.

ESPACEMENT.

L'espacement des pieux et celui des pilots dépend de leur grosseur, de leur longueur et du fardeau qu'ils doivent porter.

Suivant Muschembroeck, les forces des pièces de bois rondes ou carrées chargées debout, sont entre elles comme les cubes de leur diamètre ou grosseur, pris directement, et le carré de leur longueur pris réciproquement.

D'après les expériences, la force de différentes espèces de bois chargées debout, est exprimée ainsi qu'il suit :

Le chêne	$12\frac{3}{5}$
Le saule	$9\frac{3}{5}$
Le sapin	$9\frac{2}{15}$
Le peuplier	$7\frac{2}{5}$
Le frêne	$7\frac{1}{5}$
L'aune	7,0

On voit que le bois de chêne est le plus fort; que le sapin l'est moins, quoique, pour porter, étant chargé dans une position horizontale, le sapin soit plus fort d'un cinquième que le chêne. De même le frêne, quoique moins fort que le sapin pour porter dans une position verticale, l'est cependant davantage pour porter dans la position horizontale.

On est dans l'usage d'espacer les pieux des ponts de bois, depuis 4 jusqu'à 5 pieds ($1^m\ 30^c$ $1^m\ 62^c$); et les pilots de fondation, depuis 3 jusqu'à 4 pieds ($0^m\ 97^c$ $1^m\ 30^c$); le tout de milieu en milieu.

BATTAGE DES PIEUX.

Les pieux, et les pilotis surtout, doivent être enfoncés jusqu'au roc ou tuf, ou autre terrain assez ferme et solide pour porter le poids dont on aura à les charger, sans pouvoir jamais s'enfoncer davantage sous le fardeau.

On reconnaît les différentes couches de terrain, et leur épaiseur, au moyen d'une sonde de fer d'une longueur déterminée d'environ 2 pouces ($0^m\ 54^c$) de grosseur, battue et chassée au refus jusque sur le roc ou terrain solide.

MÉMOIRE

Sur les cintres des Ponts.

Pour construire les ponts, on emploie des cintres de charpente qui soutiennent les voussoirs de chaque voûte jusqu'à ce que les clefs en soient posées, et que les voûtes puissent se maintenir seules.

Les cintres sont composés de fermes ou d'assemblage de charpente posés verticalement, que l'on espace à environ 6 pieds ($1^{m}\ 95^{c}$) les uns des autres; le dessus en est terminé exactement suivant la courbure qu'on se propose de donner aux voûtes, excepté la différence qui doit résulter de l'espace nécessaire qu'on laisse au-dessus de ces fermes pour placer des couchis ou pièces transversales, et des cales qui sont destinées à recevoir les voussoirs.

La situation des pièces qui doivent composer les fermes, leur nombre, les dimensions qu'il est nécessaire de leur donner pour qu'elles puissent porter solidement les voûtes, et l'assemblage de ces pièces, sont les objets que l'on examine séparément dans le mémoire.

MÉMOIRE

Sur les éboulements qui arrivent quelquefois à des portions de montagnes et autres terrains élevés, et sur les moyens de prévenir ces éboulements, et de s'en garantir dans plusieurs circonstances.

Ces éboulements doivent être attribués à des tremblements de terre, aux volcans, ou à des causes qui dépendent plus particulièrement de la disposition et de la qualité du terrain. C'est la recherche de ces causes qui, seules, sont plus à portée d'être observées et prévues, et celles des glacis que prennent les terres et autres matières éboulées ou jetées, après avoir été fouillées pour en former des digues, des chemins ou des terrasses élevées, ainsi que des portions de terrains inclinés, assis sur un banc de glaise, tous objets qui font essentiellement partie de ce mémoire.

CHAPITRE V.

MACHINES.

Indication des principales machines inventées par Perronet, et dont les modèles sont déposés dans la galerie de l'École.

Numéros des modèles.

85. DRAGUE pour enlever les vases ou le sable du fond des rivières et des ports.
124. Roue à aube mobile, dont l'arbre est vertical, etc.
125. Roue dont l'arbre est horizontal, etc.
97. Double pompe accolée qui fait mouvoir deux pistons au moyen d'un mouvement continu, etc.
86. Une petite voiture ou camion prismatique, pour le transport des terres, etc.
113. 1re Scie pour réceper les pieux sous l'eau.
114. 2e Scie pour réceper les pieux sous l'eau, par une lame à mouvement horizontal circulaire.
89. Odomètre pour épuiser à la tâche les eaux d'une fondation.
98. Machine pour lever les plans la nuit.

DRAGUE

Pour enlever les sables ou la vase du fond de l'eau. — N° 85 du Modèle.

Cette drague est en fer, en forme de tenaille à mâchoire; le bas est garni de tôle; l'effet représente assez l'action que l'on fait avec la main, lorsqu'on veut prendre du sable répandu sur une table.

La puissance de cette machine étant supposée appliquée aux léviers d'un treuil, ou mue par une grande roue, se reporte aux extrémités des quatre branches supérieures de la drague, au moyen de tringles de fer

qui y sont fixées, et se réunissent en un point à la corde qui doit être arrêtée au treuil.

Aux quatre extrémités inférieures de la drague, sont quatre autres tringles de fer qui se réunissent à la corde, au bout de laquelle est suspendu un poids, assujéti au moyen d'un boulon.

L'axe qui passe au centre de la drague doit être maintenu entre deux coulisses ; il porte des cylindres divisés par tronçons, que l'on peut ôter ou ajouter suivant que le terrain offre plus ou moins de résistance. Ces cylindres et une partie du poids de la drague font effort pour la faire entrer dans le sable, à mesure que la puissance relevera ses extrémités pour la fermer.

De chaque côté du châssis de charpente, qui sert à la manœuvre de la drague, doit être établi un plan incliné en bois, portant sur des tourillons, pour que le sable puisse couler facilement dans le bateau servant au curage.

Cette drague pèse deux quintaux et demi ; elle est chargée de 150 livres ($73^{kil.}$ $43^{hect.}$) de plomb, et le contrepoids pèse autant que la drague *(inconvénient qui avait déterminé feu Perronet à la remplacer par une autre drague semblable, et d'établir toute cette machine sur un grand bateau).* Trois hommes peuvent la manœuvrer avec facilité ; deux minutes de temps suffisent pour chaque coup de drague ; elle prend (0^{m} 09^{c} et 0^{m} 11^{c}) cubes de sable, et peut être employée avec avantage à curer les ports et les rivières, ainsi que l'intérieur des batardeaux.

ROUE

A aube mobile, dont l'arbre est vertical. — N° 124 du Modèle.

Cette roue est composée de quatre aubes verticales situées deux à deux, dans deux plans perpendiculaires entre eux. A la partie supérieure de l'axe de cette roue se trouve une roue dentée, dont les dents s'engrènent dans deux lanternes diamétralement opposées ; toutes ces pièces sont jointes entre elles à la manière des roues à aubes ordinaires verticales ; celle dont nous donnons la description diffère de ces dernières

en ce que chacune de ses aubes est mobile autour d'un axe excentrique encastré par ses extrémités dans les deux traverses horizontales de leur châssis; l'avantage de la mobilité de ces arbres est, 1° d'augmenter la vîtesse de cette roue dans son mouvement; 2° de diminuer la pression des points d'appui de cette roue, en régularisant le mouvement de chacune de ses aubes; cette roue est encastrée dans un châssis auquel se trouvent deux vannes faisant fonction de coursier, et dont l'usage est bien connu.

Les roues à aubes verticales doivent être d'un usage plus avantageux que celles horizontales dans les hautes eaux, parce qu'on a la liberté de faire remonter ces premières assez pour qu'elles ne se trouvent jamais noyées.

ROUE

Dont l'arbre est horizontal.—N° 125 du Modèle.

L'arbre de cette roue est posée horizontalement, pour faire agir par un mouvement spiral une pompe aspirante et refoulante, pour diminuer le frottement des pistons qui seraient mus dans la même direction de leurs tiges.

DOUBLE POMPE ACCOLÉE,

QUI FAIT MOUVOIR DEUX PISTONS, AU MOYEN D'UN MOUVEMENT CONTINU.

Cette pompe, mue par un courant d'eau, a deux mouvements continus, l'un par le centre, et l'autre par la circonférence.—N° 97 du Modèle.

La roue mise en mouvement par un courant d'eau est disposée de manière à communiquer à plusieurs tiges de pistons un mouvement de va et vient.

L'arbre de la roue est taillé à ses deux extrémités, en deux demi-spires, dont l'une est doublée en fer; lorsque la roue tourne, en vertu du choc et du poids de l'eau, la spire doublée en fer touche à une roulette tournant autour d'un axe fixe, ce qui fait avancer horizontalement toute la roue pendant sa demi-révolution; elle revient ensuite, pendant l'autre demi-révolution, par une disposition semblable, qui se trouve à l'autre

extrémité de l'arbre; un gros corps de pompe, dont l'axe est dans le prolongement de celui de l'arbre, est établi à une petite distance de la roue, la tige du piston qui s'y meut tient à l'arbre, et reçoit de lui son mouvement de va et vient.

La même roue communique, à deux autres tiges horizontales, un mouvement semblable, à l'aide de courbes ou portions de spires, appliquées à sa circonférence; ces courbes touchent à des roulettes attachées aux tiges, et les font aller et venir deux fois pendant que la roue fait une révolution entière; la disposition des portions de spires étant symmétrique, les mouvements simultanés des deux tiges se font en sens contraire; à l'extrémité de chacune de ces tiges est liée une chaîne passant sur un arc de cercle, et portant à son bout un cylindre faisant les fonctions de piston dans un corps de pompe élevé verticalement.

PETITE VOITURE ou CAMION PRISMATIQUE

Pour le transport des terres, etc. — *N°* 68 *du Modèle.*

Ces petites voitures, nommées *camions,* servent avantageusement pour transporter les déblais de terres qu'on est obligé de faire pour régler les pentes des chemins, ou dans les fortifications.

Les roues ne doivent pas avoir plus de trois pieds et demi de diamètre de dehors en dehors; l'essieu traverse le camion à-peu-près par son milieu, un peu au-dessous du centre de gravité, et sa capacité est telle qu'elle contient exactement une partie aliquote de la toise cube; ce camion contient $\frac{1}{17}$ de toise cube, ou un peu plus de sept pieds cubes (0^{m} 26^{c} cub.); lorsqu'il est bien conditionné, il doit revenir au plus à 75 francs; en 1769, ils coûtaient 60 francs pièce.

Il y a deux manières de s'en servir; la première c'est de les faire tirer par des hommes : dans ce cas, il a un timon, deux traverses, dont une avec deux crochets de fer, deux hommes s'atèlent par des bretelles, et, s'appuyant sur la première traverse, exercent, en la poussant, une force double avec un effort plus simple.

L'autre manière est de les faire tirer par des chevaux, un seul cheval

peut tirer facilement trois camions, et quelquefois quatre dans la belle saison; pour cela on ajoute au derrière du camion une traverse au milieu de laquelle est un anneau de fer, pour recevoir un crochet qui doit se trouver au bout du timon du camion que l'on veut ajouter, et qui, pour lors, n'a pas besoin de traverse pour l'atelage.

L'essieu, traversant le camion un peu au-dessous du centre de gravité, est retenu par un des côtés, au moyen d'un crochet qui, lorsqu'il est levé, abandonne la caisse à son poids excentrique, et lui permet de se renverser sous le plus petit mouvement d'impulsion du conducteur.

SCIES

A RÉCEPER LES PIEUX SOUS L'EAU.

PREMIÈRE SCIE

A réceper les pieux sous l'eau. — N° 113 du Modèle.

Elle est composée d'un châssis en fer, portant une scie horizontale, lequel est mobile sur un autre châssis qui se meut sur un troisième, tous trois dans une direction parallèle au mouvement de la scie; aux quatre extrémités de ce troisième châssis s'élèvent verticalement quatre tringles dentées qui pénètrent dans un plancher mobile, dans deux directions horizontales entre elles; sur des rouleaux appuyés sur un échafaud de charpente; ce plancher est assujéti sur l'échafaud au moyen de fiches; le système des châssis se trouve donné de position; au moyen d'une verge de fer fixée tant au plancher supérieur que du troisième châssis inférieur, diamétralement opposé au pieu que l'on veut scier; ce pieu est retenu à la machine par deux pinces de fer recourbées, fixées à deux tringles qui s'élèvent verticalement et pénètrent le troisième châssis et le plancher.

Au centre du système est une tringle de fer qui pénètre, d'une part, une pièce de bois verticale tenue sur le plancher par quatre autres pièces inclinées, et de l'autre dans le troisième châssis, après avoir auparavant enclavé la verge dans une pièce de bois ayant la forme d'un cône ren-

versé et une roue dentée; cette roue est arrêtée entre deux pièces dentelées faisant partie du deuxième châssis; les dents de cette roue sont en nombre suffisant pour faire parcourir à la scie le plus grand espace possible; ce cône a pour objet de donner à la verge plus de stabilité, et d'empêcher cette roue de vaciller dans ce qui lui sert d'essieu. Il est maintenant facile de s'apercevoir que du mouvement de cette verge doit nécessairement résulter celui de la scie. Pour remplir ce dernier objet, on a l'axe horizontal qui s'appuie à la pièce et sur l'un des deux gardes-foux du plancher; à l'extrémité de cet axe est une lanterne dont les cylindres s'engrènent dans les dents d'une roue posée à l'extrémité de la verge et de la pièce de bois; à l'autre extrémité est une manivelle qu'un ou deux hommes font tourner; ce mouvement est, à proprement parler, un mouvement d'oscillation, c'est-à-dire, qu'après avoir fait mouvoir la scie dans un sens, pour la faire mouvoir dans un autre, les hommes sont obligés de tourner la manivelle dans un sens opposé au premier. Le mouvement de la scie peut être donné par deux hommes; on ramène la scie dans la première position, lorsque le pieu est scié, au moyen d'une corde qui, par le secours de petites poulies, va aboutir au premier châssis.

DEUXIÈME SCIE

A réceper les pieux sous l'eau, par une lame à mouvement horizontal et circulaire. — N° 114 du Modèle.

Cette machine est composée d'un châssis triangulaire portant une scie horizontale, lequel se meut dans une direction parallèle au mouvement de la scie posée sur un autre châssis. Des deux extrémités, et du centre de ce dernier châssis, s'élevent verticalement trois tringles en fer qui passent dans un plancher appuyé sur un échafaud de charpente. Ce plancher est assujéti sur l'échafaud au moyen des fiches; ce dernier châssis est fait de manière qu'en le plaçant entre deux rangs de pilots, l'un récepé, l'autre qui ne l'est pas, il embrasse parfaitement la file de pieux à réceper.

La scie a un mouvement circulaire; voici comment il est produit : au-dessus du plancher sont trois tringles qui vont se réunir à une plaque circulaire, dans laquelle est enclavée l'extrémité de l'une des trois tringles, celle du milieu. Sur les deux branches situées du côté de la scie, sont deux petits tourillons où reposent les extrémités de l'axe du système de cinq roues; les deux premières, ou poulies de chaque côté, ne forment qu'une seule pièce, quoique de rayons différents. Les parties qui sont près des tourillons sont de même rayon que la poulie du milieu; et les deux autres d'un rayon plus grand; sur les deux poulies extrêmes sont deux cordes qui, au moyen de deux autres petites poulies, viennent aboutir aux deux extrémités de la scie; sur les deux autres qui leur correspondent, sont deux cordes qui soutendent des poids; sur la poulie du milieu, est une autre corde qui traverse une petite poulie attenant le deuxième châssis; et est arrêtée au sommet de l'angle opposé au côté du triangle formé par la scie elle-même; à l'autre extrémité de la corde est un poids, cet axe est terminé par deux manivelles; c'est ici encore un mouvement d'oscillation : l'objet des deux poids suspendus est, 1° de rendre la charge constante; 2° de diminuer l'effort des hommes appliqués à la manivelle. Les rayons des roues adjacentes doivent être calculés dans cette hypothèse; le troisième poids aide à ramener la scie dans sa première position, lorsque le pilot est scié.

Nota. Ces deux scies n'ont jamais été exécutées en grand.

ODOMÈTRE

Applicable aux épuisements. — *N°* 89 *du Modèle.*

Cet odomètre est de grandeur d'exécution; il est renfermé dans une boîte de fer battu de 2 lignes (0^m 005^c) d'épaisseur; elle a 5 pouces $\frac{1}{2}$ (0^m 15^c) de long, et 5 pouces (0^m 14^c) de large, sur 10 pouces (0^m 27^c) de hauteur hors-œuvre. Dans l'intérieur, sont trois roues en fer ou en cuivre, de 4 pouces (0^m 11^c) de diamètre, et de 3 lignes (0^m 097^c) d'épaisseur; celle d'en bas, qui a vingt dents, est mue par une spirale sans fin que porte la manivelle. La seconde roue, qui a

vingt-cinq dents, est mue par une pareille vis que porte la première; cette seconde roue est accompagnée d'un pignon à cinq ailes qui engrènent dans la troisième roue, qui est divisée en quarante dents; l'aiguille est placée sur l'axe de cette roue, et marque, par sa révolution, 4,000 tours de manivelle sur le cadran qui est au-dessus, et sur lequel ils sont divisés par centaine; chacune de ces divisions est d'une grandeur suffisante pour y reconnaître les $\frac{1}{2}$ cent, et même les $\frac{1}{4}$, ce qui est suffisant. L'aiguille se retire à volonté pour la mettre à zéro, au commencement de chaque relai; et, lorsqu'elle est placée, on la serre contre l'axe avec une vis et un écrou, qui sont placés au côté opposé de l'aiguille. On ferme le devant de la boîte d'une porte en fer battu, à laquelle on met un cadenas.

On place cette boîte sur l'un des supports de la manivelle, qui ont communément 5 pouces de grosseur; elle est retenue contre le montant, avec vis et écroux, et avec un boulon qui passe dans les deux branches de fer qui la tiennent, et sont encastrées dans le bois; la manivelle est assujétie de manière qu'elle ne prenne que l'engrènement convenable, sans pouvoir choquer ni endommager les roues.

Le prix du cent de tours de manivelle est fixé sur ce que les ouvriers doivent raisonnablement gagner par jour, en travaillant sans trop se fatiguer; on sait par expérience que quatre hommes peuvent faire communément trente tours de manivelle par minute, étant appliqués, pendant deux heures de suite, à une manivelle de seize pouces de coude, dont le hérisson a huit pouces de rayon, jusqu'au milieu de la chaîne, la pompe ayant douze pieds de hauteur et cinq pouces de diamettre; ce qui donne 3,600 tours pour deux heures, et 14,800 tours pour huit heures qu'ils peuvent travailler en vingt-quatre.

Cette machine a été employée, avec succès, aux épuisements du nouveau pont de Saumur, en 1752, dont les travaux ont été dirigés par M. de Voglio, ingénieur en chef des ponts et chaussées, mort inspecteur (1).

(1) Cet instrument, qui peut s'adapter à toutes les machines en usage dans les travaux

MACHINE

Pour lever les plans, la nuit. — *N° 98 du Modèle.*

Cette machine consiste dans une planchette portant un crayon qui mesure et trace exactement, au moyen d'une alidade mobile, les bases et les angles des plans topographiques, en faisant parcourir ces bases avec une espèce de brouette qui porte la planchette, laquelle peut être conduite avec vîtesse par un simple journalier, soit dans une tranchée dont on veut avoir le plan, *sans exposer les ingénieurs*, soit dans les avenues d'un parc, ou autre terrain : les détails de ces plans peuvent ensuite être levés avec la boussole, ou autres instruments usités.

---

publics, sert à faire connaître le nombre de tours de manivelle exécutés par les ouvriers appliqués à ces machines, et à régler, par ce moyen, les tâches et les prix de leur travail.

Comme il est propre encore à mesurer le chemin qu'on a fait, soit à pied, soit à cheval, soit en voiture, son usage peut encore être très-utile dans les marches, et dans les reconnaissances, aux armées. On a perfectionné cet instrument au point qu'il indique ou décompte les mouvements et les pas rétrogrades.

CHAPITRE VI.

RADE DE CHERBOURG,

Projetée par M. de Cessart, inspecteur-général des ponts et chaussées, depuis 1782 jusqu'en 1791.

Le beau projet de la nouvelle rade de Cherbourg est dû à M. de Cessart; il en commença les travaux en 1782, qu'il a continués jusqu'en 1791. Ils étaient en pleine activité en 1784, époque où M. Perronet s'y rendit avec les ministres.

L'auteur avait demandé, dès le commencement, au Gouvernement quatre commissaires, deux marins et deux ingénieurs, pour former un comité particulier, où seraient discutés les avantages et les inconvénients de cette grande entreprise; on nomma MM. Borda, Fleurieu, Perronet et Chezy.

Cette rade est formée par une ligne de cônes en charpente, à (3898^{m}) du port (1); la droite de cette ligne est appuyée au fort de l'île Pelée, et la gauche au fort de Querqueville. Dans le milieu de cette ligne, il devait y avoir une passe pour les vaisseaux, de 500 toises (974^{m} 50^{c}) d'ouverture.

La caisse de charpente à jour et sans fond, qui fait l'enveloppe du cône, a 148 pieds (48^{m} 08^{c}) de diamètre à la base, 60 pieds (19^{m} 49^{c}) de diamètre au cercle supérieur, et 60 pieds (19^{m} 49^{c}) de hauteur verticale.

---

(1) L'idée de ces cônes ou caisses en charpente a été généralement approuvée des marins et ingénieurs : les Anglais se sont servis du même moyen, il y a quelques années, pour protéger l'entrée et la sortie de la rade de Torbay.

Divers motifs ont cependant fait renoncer au système des cônes, dans la construction de la grande digue qui couvre la rade; mais ce système a déja trouvé, et trouvera de plus heureuses applications.

L'on charge la base de cette caisse, dans toute sa circonférence, de 190,000 liv. (93006 kil. 90 déc.) de pierre, avant de la mettre à flot, afin qu'après son immersion, elle se trouve assez pesante pour se fixer sur le fond et résister à l'effort de la mer montante, qui, s'élevant de 18 pieds (5^m 85^c), la ferait flotter, en tenant son sommet à-peu-près d'un septième de sa hauteur au-dessus du niveau de la mer.

Le poids d'une caisse ainsi chargée est environ de 1,700,000 livres (832167) kil. 00 déc.); elle flotte, au moyen de 90 grosses tonnes et 30 petites, capables d'un effort de 1,900,000 liv. (930069 kil. 00 déc.), de manière qu'il y ait une force excédante de 200,000 liv. (97902 kil. 00 déc.) à-peu-près. Ces tonnes sont distribuées et retenues au cercle inférieur et sur la circonférence de la caisse.

La remorque se fait depuis le bord de la mer où elles ont été construites, jusqu'à l'endroit déterminé pour l'échouage, avec des cabestans établis sur des pontons. Quarante hommes suffisent, avec quatre grandes chaloupes plates, garnies de 72 rames. L'on fait, par le calme, environ 3 à 400 toises (584^m 71^c à 779^m 61^c) par heure.

L'immersion se fait dans une heure de temps, au moyen de couteaux à long manche, qui communiquent de la galerie supérieure de la caisse, jusqu'aux soupentes en cables qui retiennent les tonnes.

Cette caisse est ensuite remplie de 2600 tonneaux (19250^m 11^c) cubes de pierre, du poids de 194 livres (94 kil. 96 déc.) le pied cube.

Je n'entrerai pas dans de plus grands détails sur la grande idée de ce projet, qui a toujours été regardé comme étant de la plus haute importance; l'auteur, M. de Cessart, homme d'un rare mérite, a fait imprimer un recueil précieux pour l'art des grandes constructions, en 2 volumes grand in-4°, avec 67 planches; il contient, avec le texte, tous les détails des travaux importants qu'il a fait exécuter, et de ceux qu'il a projetés pendant le cours de sa longue et honorable carrière (1).

---

(1) Je ne peux refuser à la mémoire de cet ingénieur distingué de consigner ici l'hommage exprimé sur sa tombe, le 12 avril 1806, par l'éloquence de l'amitié, et consacré par la vérité.

« La mort vient d'enlever à l'État un citoyen utile, au génie un de ses membres les

PORT DU HAVRE.

Le port du Hâvre est un de ceux qui, dans tous les temps, a le plus intéressé le Gouvernement, par sa position et son commerce.

Dans l'intervalle de dix années, des ingénieurs militaires des ponts et chaussées ont fait différents projets qui furent successivement présentés à l'examen des Conseils du génie militaire, de la marine, et de celui des ponts et chaussées, soumis ensuite à l'approbation du Gouvernement.

Le premier est celui des ouvrages à faire pour l'amélioration du port, et l'agrandissement de la ville, approuvé par l'assemblée des ponts et chaussées, le 10 janvier 1779.

---

plus distingués, à la société l'homme qui réunissait au degré le plus éminent les qualités qui font estimer et chérir : M. Louis-Alexandre de Cessart, inspecteur-général des ponts et chaussées, ancien chevalier de l'Ordre de Saint-Michel, l'un des commandants de la Légion d'honneur.

« Né à Paris le 25 août 1719, et issu d'une famille militaire, Louis-Alexandre de Cessart débuta de bonne heure dans cette carrière; il fut attaché à la maison militaire du roi, fit les campagnes de 1743, 44, 45 et 46; il se fit remarquer aux batailles de Fontenoy, de Raucour, et au siége de Fribourg.

« Son génie, qui le rapprochait sans cesse de la sphère dans laquelle il devait prendre son essor, ne tarda pas à percer le voile de cette modestie, qui, chez lui, a constamment été compagne du vrai mérite. Des hommes en place, doués de ce tact heureux qui sait assigner les différents emplois à ceux-là seuls qui sont les plus propres à les remplir, appelèrent M. de Cessart dans le Corps des ponts et chaussées. Il en a parcouru tous les grades, imprimant à ses ouvrages le sceau du vrai talent, et donnant par-tout l'exemple des plus rares vertus.

« Je n'entrerai point ici dans le détail de ses nombreux et utiles travaux : on le trouvera dans le journal qu'il m'en a confié, et dont j'ai rassemblé les différentes parties dans un seul corps d'ouvrage composé de deux volumes in-4° (1808).

« Je ne puis toutefois me dispenser de rappeler que cet ingénieur fixa le premier les regards du Gouvernement sur la possibilité d'abriter la rade de Cherbourg. Il jeta les premiers fondements de cette digue fameuse dont le succès long-temps contesté, mais devenu enfin incontestable, assure à la marine impériale la prochaine jouissance d'un établissement maritime de première importance.

« Il se montra dans tous les temps supérieur aux persécutions sourdes auxquelles il n'a

Le deuxième projet, celui de MM. *Leger* et *Fourcroy,* ingénieur militaire, en 1779.

Le troisième, celui des commissaires de l'Académie des sciences, *Borda, Perronet* et *Fleurieu.*

Le quatrième, celui de MM. *Gaule* et *de Bressole,* en 1782.

Le cinquième, celui de M. *Dubois,* inspecteur-général des ponts et chaussées, en 1782.

Le sixième, celui de M. *de Cessart,* inspecteur-général, en 1782.

Le septième, un deuxième projet de M. *Dubois,* en 1783.

Et le huitième enfin, de M. *Lamandé* (aujourd'hui inspecteur-général), alors ingénieur en chef de la généralité de Rouen, et dont l'exécution a été commencée par M. Lamblardie, ingénieur, chargé des travaux du port. Ce projet, approuvé le 2 février 1787, est celui qu'on exécute avec des augmentations.

---

pu échapper pendant le cours d'une carrière aussi longue que glorieuse, et qu'il eût desiré de terminer activement dans son grade, sous l'égide de soixante ans de travaux utiles.

« Les services de M. de Cessart ne pouvaient manquer de fixer l'attention d'un souverain si digne appréciateur des hommes et des travaux utiles ; un ministre éclairé attira sur la position particulière de M. de Cessart les regards paternels de Sa Majesté, et M. de Cessart fut honoré du grade de commandant de la Légion d'honneur. Ce prix d'une longue vie consacrée tout entière au bien de l'Etat, soutint son existence et prolongea sa carrière. Il la termina le 12 avril 1806, à quatre-vingt-six ans.

« J'ai reçu le dernier soupir de ce vieillard respectable, et ce soupir fut pour sa patrie, son souverain, et le corps à la gloire duquel il consacra son existence.

« Il a dirigé des travaux immenses à Cherbourg, à Saumur, à Dieppe, à Rouen, au Hâvre, au Tréport, et il a laissé absolument sans fortune une femme dont le patrimoine s'est perdu dans l'abîme creusé par les événements de la révolution.

« Les amis de mœurs pures et des vertus sociales devaient s'unir aux amis des arts et des talents supérieurs, pour payer le dernier tribut à M. de Cessart. Ils ont accompagné sa dépouille mortelle, et l'expression de leurs profonds regrets était le plus bel éloge de celui qu'ils venaient de perdre. »

L'éditeur de l'ouvrage (*) *de M. de Cessart,* Dudois Darneuville,
maire de la ville de Fontainebleau.

(*) Cet ouvrage en deux volumes in-4° avec 67 planches supérieurement gravées par Colin, se trouve à la librairie de Firmin Didot, rue de Thionville, n° 10. Prix br. en carton, 84 fr.

Les travaux pour l'agrandissement et l'amélioration du port du Hâvre, ont été commencés en 1783 (1).

De 1783 à 1786, on a construit la grande digue d'enceinte formant la retenue de la Floride, destinée à alimenter une écluse de chasse projetée dans le chenal. Cette digue a 900 mètres de longueur, et renferme une réserve qui contiendrait, dans les vives eaux ordinaires, 400,000 mètres cubes d'eaux (54,000 toises).

En 1788, 89 et 90, on a fait l'écluse et le grand bassin d'Ingouville (dit le bassin du commerce); ce bassin n'est pas encore totalement achevé; il aura 600 mètres de longueur sur 100 mètres de largeur, et pourra contenir 250 navires, depuis 200 jusqu'à 500 tonneaux. Dans son état actuel, il a 500 mètres de longueur, sur 100 de largeur, et en temps de paix, on y a compté jusqu'à 192 bâtiments de différentes grandeurs.

En l'an II, on a commencé les travaux de l'écluse et du bassin de la Barre, qui, par les circonstances, ont été suspendus pendant les années IV, V et VI, et repris en l'an VII (2).

Le bassin de la Barre, particulièrement destiné à la marine militaire, présente la même superficie que le bassin d'Ingouville; lorsqu'il sera fait, on y pourra placer facilement dix frégates, toutes *bord-à-quai*. L'écluse a 13 mètres 64 centimètres (42 pieds) de largeur de passage, et réunit deux écluses de chasses latérales, chacune de 4 mètres de largeur de débouché. Il monte sur le radier 6 mètres 50 centimètres (19 à 20 pieds) d'eau, dans les vives eaux ordinaires. C'est en l'an IX que les premières frégates sont entrées dans le bassin de la Barre.

Le vieux bassin a 170 mètres de longueur sur 90 mètres de largeur réduite, et peut contenir 45 à 50 bâtiments, depuis 200 jusqu'à 500

---

(1) On sait que, par l'effet du confluent de la Seine, la mer conserve son plein pendant deux heures au port du Hâvre, et même il arrive souvent qu'après trois heures de pleine mer, elle n'a pas perdu un pied (0 mèt. 32 cent.), ce qui est très-avantageux pour tous les mouvements du port.

(2) Le pont à bascule, sur l'écluse du bassin d'Ingouville, a été construit en l'an II, sur les projets de M. Lamblardie.

tonneaux ; de manière qu'en temps de paix, lorsque le projet sera achevé, on pourra, dans les trois bassins, maintenir toujours à flot 540 à 550 bâtiments.

Le chenal a 50 mètres de largeur. Il est quelquefois obstrué par un *poulier* de gallet, à la tête de la jetée du N. O., qu'on fait enlever par des voitures ; mais cet inconvénient disparaîtra lorsque l'écluse de chasse projetée sera entièrement construite.

Dans l'état actuel des choses, on ne jouit pas même de l'avantage des écluses de chasse latérales de l'écluse de la Barre, attendu que la portion faite du bassin est trop petite pour les alimenter, et que d'ailleurs le faux radier en avant de l'écluse dans l'avant-port n'est pas encore tout-à-fait terminé.

L'écluse de communication entre le bassin d'Ingouville et celui de la Barre, a été commencée en l'an XI, et se trouve faite aux trois quarts. Tout le côté sud du bassin de la Barre est également aux trois quarts de sa construction. Cette écluse de communication a les mêmes dimensions générales que l'écluse d'Ingouville ; l'une et l'autre ont 13 mètres 64 centimètres (42 pieds) de largeur de passe, et 33 mètres 13 centim. (102 pieds) d'une tête à l'autre.

PORT DE DUNKERQUE.

Extrait du rapport de M. Perronet, adressé au Ministre de la Marine, le 9 octobre 1785.

Perronet présente dans son rapport les travaux qu'il conviendrait de faire pour le rétablissement du port de Dunkerque, démoli en 1763, par suite du traité d'Utrecht. Il considéra eomme insuffisants les moyens que l'on proposait, consistant dans la reconstruction des anciens travaux, et l'enlèvement des vases et des sables qui encombraient le bassin, le port d'échouage et le chenal, à cause de l'éloignement de l'écluse de chasse de Bergues, qui se trouve à 1,400 toises ($2,728^{m}$ 60^{c}) de la tête des jetées, la quantité d'eau que l'on pouvait y rassembler étant d'ailleurs trop faible : il projeta, en conséquence, de placer une nouvelle

écluse de chasse à 800 toises (1559^{m} 23^{c}) au-dessous de celle de Bergues, et à 600 toises (1,169^{m} 42^{c}) de la tête des jetées, en formant au-dessus un bassin ou retenue de 60,000 toises (116,940^{m}) superficielles, dirigé sur le fort de la batterie de l'est, et de fortifier les jetées opposées à la direction de l'écluse, pour la garantir de l'action de l'eau; ou bien de partager cette retenue en deux parties de 30,000 toises (58,470^{m} chacune), appuyées, l'une contre la levée de l'est, et l'autre contre celle de l'ouest, en plaçant les deux écluses de chasse, qu'il faudrait alors construire vis-à-vis l'une de l'autre.

On construirait, avant la première retenue d'eau, un nouveau bassin de 80 toises (303^{m} 92^{c}) en carré, avec une écluse à son entrée, environnée de quais et bâtiments au-delà sur trois de ses côtés, pour l'abriter du vent, et pour y former des établissements.

Le bassin existant serait curé et rétabli, pour en faire une prolongation du port d'échouage. L'écluse de Bergues, en y rassemblant les eaux des canaux de Furnes, des Moëres, de Bergues, de Bourbourg et de Mardick, et en formant à leur réunion une retenue considérable, devenait assez forte pour chasser les vases de l'avant-port et du port d'échouage, jusques à la nouvelle écluse de chasse, laquelle les portait ensuite avec facilité au-delà de la tête des jetées; proposition que M. de Cessart examina avec soin après son arrivée à Dunkerque.

Les projets de M. Perronet ayant été examinés sur les lieux par M. le maréchal de Castries, ministre de la marine, de la Millière, de Borda et Fleurieu, accompagnés de différents ingénieurs, on proposa les changements suivants :

1° De placer le bassin sur l'emplacement de l'ancienne citadelle, proche le chenal, pour conserver au commerce le premier terrain qui lui devenait précieux;

2° De rétrécir la largeur de la retenue d'eau de mer, en l'alongeant à proportion le long de l'Estran, afin de remonter d'environ 200 toises, (389^{m} 81^{c}) l'écluse de chasse, en conservant à cette retenue 240,000 mètres carrés de superficie, et diminuer d'autant la longueur que devaient parcourir les eaux de l'écluse de Bergues. M. Perronet, observant que la

longueur que l'on proposait de donner à la retenue, retarderait l'arrivée de l'eau à l'écluse, proposa de ne pas changer la première forme qu'il donnait à cette retenue, et d'établir l'écluse de chasse à 200 toises (389^m 30^c) plus haut, pour obtenir le même avantage (1).

CONSTRUCTION DE LA FORME DE TOULON,

Exécutée sous la direction et la conduite de M. Grognard.

La forme que M. Grognard a faite dans le port de Toulon, a été bâtie à sec dans un grand caisson de 300 pieds (97^m 42^c) de longueur, sur 95 pieds (30^m 88^c) de largeur, et 33 pieds (10^m 72^c) de hauteur.

La construction de cet énorme caisson, les difficultés de le mettre à l'eau sans le désunir, et le bateau-porte qui défend l'entrée des eaux dans la forme, font le mérite essentiel de ce grand ouvrage.

RADEAU ET CAISSON.

On a commencé par faire sur l'eau un très-grand radeau composé de deux rangs de gros mâts se touchant, le premier rang en long, et le deuxième en travers.

Les dimensions de ce radeau excédaient celles du fond du caisson, de 12 pieds (3^m 90^c) au-delà de chacun de ses quatre côtés. Sur ce radeau on a construit le caisson dont on a tenu le fond élevé d'environ quatre pieds (1^m 30^c) au-dessus du radeau. Les bords du caisson n'ont été montés que de 10 pieds (3^m 26^c) de hauteur, avant d'avoir été mis à l'eau.

On a mis sur le radeau, au-dessous du caisson, dans des cases distribuées uniformément, et ménagées à cet effet, des boulets d'un poids suffisant pour couler bas le radeau lorsqu'on voudrait mettre le caisson à flot. Mais, pour le soutenir jusqu'alors, on avait disposé aussi sur le

(1) Divers événements et considérations ont obligé de modifier successivement ces projets. Depuis 1785, on a rétabli le bassin avec son écluse, et, dans ce moment, on continue de grands travaux pour l'accroissement de la ville et du commerce.

radeau un très-grand nombre de tonneaux vides bien bouchés. Les bondes de ces tonneaux étaient attachées chacune à une grosse ficelle, et pouvaient être enlevées facilement en même temps, pour faire remplir d'eau tous les tonneaux à-la-fois.

Enfin on avait disposé autour du radeau un grand nombre de pontons auxquels il était attaché avec des cables roulés sur des cabestans, pour le retenir à mesure qu'on le ferait descendre, et pour l'arrêter lorsque le caisson flotterait librement au-dessus.

Tout étant disposé ainsi qu'il vient d'être dit, on a enlevé les bondes toutes à-la-fois : l'eau est entrée dans les tonneaux, ce radeau s'est enfoncé uniformément, et le caisson s'est mis à flot. On l'a retiré facilement du dessus du radeau, lequel a été relevé jusqu'à fleur d'eau au moyen des cabestans et des cables disposés à cet effet. On a retiré les boulets; et les mâts qui formaient ce radeau ayant été désunis, ont pu être employés à leur première destination.

Les bords du caisson qui n'avaient été élevés que de 18 pieds ($5^m\ 85^c$) pendant qu'il était sur le radeau, ont été portés ensuite à la hauteur de 33 pieds ($10^m\ 72^c$).

FORME.

L'endroit du port où l'on devait construire la forme, a été recreusé avec un ponton jusque sur le roc; et le fond n'étant point de niveau, on a jeté, dans les endroits bas, des pierres et de la glaise, qu'on a nivelées et battues fortement à la dame. La place ainsi préparée, on y a conduit le caisson, et on l'y a maintenu, au moyen de quelques pilots plantés dans son pourtour.

Ensuite on a porté dans le caisson un assez grand nombre de pierres, de bombes, etc., pour former un poids double de celui que pouvaient avoir le bassin et le plus gros vaisseau. On a laissé le caisson ainsi chargé plusieurs mois, afin de donner le temps au sol de la fondation de faire l'affaissement dont il serait capable; après quoi, on a construit la forme, partie par partie, conformément au plan, en employant les matériaux qui servaient à charger le caisson.

Malgré les grandes précautions qu'on avait prises pour construire le

radeau, et pour affermir le sol de la fondation, lorsque le caisson fut chargé, il s'ouvrit plusieurs voies d'eau qui augmentèrent ensuite, à cause des affaissements inégaux du sol. L'eau qu'elles fournissaient pendant la construction de la forme, a été enlevée avec des chapelets verticaux en fer. La maçonnerie intérieure a bouché une partie de ces voies d'eau: mais, comme elle ne les a pas fermées toutes, on a fait, dans tout le pourtour de la forme, des aqueducs qui conduisent les eaux dans des puits où sont placés 32 chapelets. Ces chapelets sont destinés principalement à épuiser la forme lorsqu'on veut y construire ou y radouber un vaisseau. Les filtrations actuelles sont très-peu de chose. Un chapelet enlève en deux heures de travail toutes les eaux qu'elles fournissent pendant la journée.

DESCRIPTION DE LA FORME.

On peut considérer cette forme comme divisée en trois parties. La première en constitue l'entrée. Les murs latéraux ont plusieurs rainures qui servent à placer le bateau-porte en avant ou en arrière, suivant qu'il est jugé convenable.

La deuxième partie, qui est la principale, est le bassin dans lequel on construit et radoube les vaisseaux. Plusieurs escaliers placés autour servent à faciliter les manœuvrages des constructions.

Enfin, la troisième partie est un petit bassin destiné aux épuisements, et entouré pour cela de chapelets verticaux. Il est séparé du premier bassin par un mur fort épais percé d'une ouverture de 3 pieds ($0^{m}\ 97^{c}$) de large, sur environ 6 pieds ($1^{m}\ 95^{c}$) de hauteur fermée par une vanne. La communication entre les deux bassins étant interceptée, on commence à épuiser le petit bassin; pour lors un homme seul ouvre la vanne à volonté, suivant la vîtesse avec laquelle il faut baisser les eaux du grand bassin pour caler sûrement et à propos le vaisseau qui doit être radoubé, et pour que cette manœuvre importante ne dépende pas de la volonté des forçats qui font mouvoir les chapelets.

BATEAU-PORTE.

Le bateau-porte peut être considéré comme une très-grande vanne flottante fort épaisse, dont la forme extérieure ressemble à un ponton; les parties des bajoyers destinées à le recevoir, sont en talus du quart de leur hauteur, en sorte que l'espace à fermer est plus large dans le haut que dans le bas; le profil du bateau-porte sur sa longueur est égal à celui de l'ouverture qu'il doit fermer; ces deux bouts ont environ 8 pieds 6 pouces (2^{m} 76^{c}) de largeur, et le milieu 17 pieds (5^{m} 52^{c}).

Lorsqu'on veut placer le bateau-porte, on le conduit comme un bateau dans l'espace à fermer, et on le dispose d'aplomb sur les rainures qui doivent le recevoir : ensuite on en remplit l'intérieur de boulets de canon, de pierres, etc., dont le poids le fait descendre jusqu'à ce qu'il touche en même temps le fond et les deux côtés, en sorte que l'entrée du bassin se trouve entièrement fermée.

CHAPELETS.

Les 32 chapelets employés aux épuisements de la forme sont de deux dimensions différentes. La buse des petits a 6 pouces (0^{m} $162^{mil.}$) de diamètre; la lanterne est composée de dix fuseaux de 15 lignes (0^{m} $034^{mil.}$) de grosseur, il y a deux volants à chaque manivelle, lesquels sont faits de trois gros poids en plomb de 60 ou 80 livres (29 kil. 37 déc. ou 39 kil. 16 déc.). Le diamètre du volant est de 14 pieds 6 pouces (4^{m} 71^{c}) La buse des grands chapelets a 8 pouces (0^{m} $217^{mil.}$) de diamètre; la lanterne est composée de douze fuseaux de 18 lignes (0^{m} $041^{mil.}$) de grosseur. Les volants ont 4 poids de plomb de 60 ou 80 livres (29 kil. 37 déc. ou 39 kil. 15 déc.).

Ces chapelets sont tous en fer : la buse est en cuivre, leur longueur est égale; ils sont mis en mouvement par douze ou quatorze forçats.

FONDERIE DE CANONS,

A L'ISLE D'INDRET, AU-DESSOUS DE NANTES,

Commencée en 1776, *et finie en* 1782, *sur les projets et la conduite de M. Tourfaire.*

Perronet fut consulté par le Gouvernement, dans le mois de décembre 1777, sur le projet et l'exécution déja commencée de la fonderie d'Indret. Il envoya à ce sujet plusieurs observations et rapports très-détaillés au ministre de la marine (M. de Sartine). Enfin, il reçut l'ordre de se rendre à Nantes le 15 juin 1778, pour examiner sur les lieux l'ensemble et l'exécution de ce magnifique établissement, projeté et dirigé par M. Tourfaire, ingénieur de la marine, homme d'un vrai mérite, mort ingénieur en chef à Rochefort, en 1795. Le rapport de Perronet au ministre de la marine, est du 12 juillet 1778; il conclut, en disant que l'ensemble du projet est parfaitement conçu, et que l'exécution commencée est dirigée avec tout l'art et le soin que demande un semblable établissement. Il invite le Gouvernement à faire les fonds nécessaires pour le conduire à sa perfection.

MANUFACTURE

DE PORCELAINES DE SÈVRES,

Projetée par M. Lindet, architecte; commencée en 1752, *finie en* 1760.

M. le Garde des sceaux (Machaux) par sa lettre à M. Perronet, datée de Versailles, le 12 octobre 1752, le charge de donner ses soins pour la construction des bâtiments nécessaires au nouvel établissement de la manufacture de porcelaines, à Sèvres, d'en examiner tous les projets faits par le sieur Lindet, architecte, et de viser, conjointement avec la compagnie, les toisés et arrêtés de l'architecte, sans lesquels il ne serait payé aucun à-compte, et de l'instruire, à la fin de chaque mois, de la situation des travaux, etc.

Cette commission a duré jusqu'au 31 janvier 1760, date du procès-verbal de la réception qu'il fit de tous les ouvrages.

VILLE DE NANTES.

ISLE DE LA MADELEINE.

Extrait du rapport de M. Perronet, fait en octobre 1778, *d'après les renseignements donnés par M. Magin, ingénieur de la marine.*

La commune de la ville de Nantes desirant savoir si les arches qui traversent la chaussée de l'île de la Madeleine peuvent être bouchées, sans avoir rien à craindre pour les ponts existants, Perronet fit les réflexions suivantes :

PRINCIPE.

Voulant reconnaître si un pont a assez d'ouverture pour laisser passer librement le plus grand volume d'eau d'une rivière, il faut observer, dans les temps des plus grandes crues, si l'eau est plus haute à l'amont qu'à l'aval.

Le plus ou le moins que l'eau est plus haute à l'amont qu'à l'aval, fait connaître si les arches du pont sont assez grandes pour laisser librement passer les plus grandes eaux.

Résultat des observations qui ont été faites à Nantes, depuis 1755 *jusqu'en* 1770.

1re OBSERVATION.

Quand les eaux de la rivière de Loire sont élevées de 8 pieds ($2^m\ 60^c$) au-dessus des basses eaux, elles passent librement, sans que la partie d'amont soit plus élevée que la partie d'aval. On doit conclure de cette observation, que les ponts ne souffrent aucune poussée, quand les eaux de la rivière de Loire sont élevées de 8 pieds ($2^m\ 60^c$) au-dessus du niveau des basses eaux.

2e OBSERVATION.

Quand les eaux sont élevées de 12 pieds (3m 90c) au-dessus du niveau des basses eaux, elles passent encore très-librement, mais elle ont un peu plus de hauteur à l'amont qu'à l'aval, environ 1 pied 8 pouces (0m 49c); ce qui prouve que, quand les eaux de la rivière de Loire sont élevées de 12 pieds (3m 90c) au-dessus du niveau des basses eaux, elles commencent à charger les ponts, mais d'une quantité si peu considérable, qu'elle doit être regardée comme nulle, eu égard à leur pesanteur et à leur liaison.

3e OBSERVATION.

Les eaux étant au plus haut qu'on les ait vues depuis 1775, et qu'on estime avoir été à 18 pieds (5m 85c) au-dessus des basses eaux, on a remarqué qu'elles étaient plus élevées de 2 à 3 pieds (0m 65c, à 0m 97c) à l'amont qu'à l'aval, cette charge n'est pas assez considérable pour en avoir rien à craindre.

Les eaux, dans cette situation, n'ont souvent rien changé à la hauteur des sables au-dessous et très-près des ponts.

4e OBSERVATION.

On a remarqué que, dans le plus grand exhaussement des eaux, il y avait peu de différence de niveau entre celles de la prairie de la Madeleine et celles de la prairie de l'Hôpital, qui ne sont séparées que par la chaussée de la Madeleine, dont on propose de boucher les arches.

Cet observation prouve qu'on peut intercepter les arches de la prairie de la Madeleine, sans avoir rien à craindre pour les ponts.

5e OBSERVATION.

Avant l'année 1775, le pont de la Poissonnerie, qu'on nomme pont d'Aiguillon, n'avait que 16 pieds (5m 20c) de largeur, et il en a actuellement 54 (16m 89c). Si on considère qu'avant l'année 1775, les eaux ont toujours passé sous les ponts sans y faire aucun mal, on s'apercevra aisément que l'augmentation de largeur du pont d'Aiguillon peut

dépenser, à-peu-près, autant d'eau que les arches de la chaussée de la Madeleine, qui ne commencent à soulager les ponts que quand les eaux sont à environ 12 pieds (3^{m} 90^{c}) au-dessus du niveau des basses eaux.

Nous pensons qu'on peut intercepter les arches de la chaussée de la Madeleine, sans avoir rien à craindre pour les ponts.

Le projet de Perronet consiste en un seul alignement d'environ 1400 toises (2728^{m} 60^{c}) qui traverse la ville de Nantes et la rivière de Loire, à partir du pont d'Aiguillon sur l'Erdre, jusqu'au village de Pirmil. La rivière, dans cette partie, est divisée en trois bras; sur le premier, du côté de la ville, Perronet propose un pont de trois arches, et sur les deux autres bras, un pont de chacun sept arches, toutes en pierres; le quatrième bras de la rivière se trouverait supprimé, au moyen d'une levée en terre.

Tous ces projets ont été adressés, le 14 octobre 1778, à M. de la Bove, intendant de la ci-devant province de Bretagne.

EXTRAIT d'un mémoire fait par M. Perronet, en 1748, *ayant pour titre : Moyen proposé pour fonder, sur pilotis, les ponts et les autres ouvrages à construire dans l'eau, sans batardeaux ni épuisements.*

M. Perronet, considérant que la construction des batardeaux présente de grandes difficultés et beaucoup d'inconvénients, donne la méthode suivante, pour fonder dans l'eau, et en fait l'application à une pile de 18 pieds (5^{m} 85^{c}) d'épaisseur, et de 39 pieds (12^{m} 67^{c}) de longueur, avec avant et arrière becs; le fond de la rivière étant supposé à 7 ou 8 pieds (2^{m} 27^{c}, ou 2^{m} 60^{c}) sous les plus basses eaux.

On forme d'abord une enceinte rectangulaire par des pieux battus à 10 ou 12 pieds (3^{m} 25^{c}, ou 3^{m} 90^{c}) de distance sur leur longueur, et à 9 pieds (2^{m} 92^{c}) de l'alignement qui doit désigner le parement de la pile : on se garantit du choc du courant de l'eau par un vannage.

On fait ensuite descendre dans cette enceinte un grillage de charpente, que l'on assujétit de niveau à la profondeur que l'on a déterminée. Il est fixé encore plus solidement à sa place par quelques pieux battus dans

les cases du grillage, et par des palplanches à onglets, placées dans la double coulisse pratiquée au pourtour.

Ce grillage, sur lequel on pose verticalement un bâtis de charpente tout au pourtour, et verticalement en quatre endroits sur la largeur, forme la principale pièce du projet.

On remplit l'espace qui se trouve sous le grillage par de la glaise bien corroyée, mêlée de cailloux ou de petits moëllons (on pourrait substituer du mortier de chaux vive, et de gros gravier mêlé de petits cailloux de vigne) que l'on introduit au moyen d'un entonnoir, ce qui assujétit encore mieux le grillage; on achève ensuite de placer un pilot dans chaque case, après quoi on enlève les pièces qui servaient à entretenir le grillage de niveau, ainsi que les traverses du bâtis, destinées au même usage.

On récèpe les pilots, les palplanches et les poteaux du bâtis, exactement de niveau à l'affleurement du dessus du grillage, au moyen d'une scie imaginée, pour cet usage, par Perronet, et dont il a donné la description dans un autre mémoire.

Cela fait, on peut construire la maçonnerie jusqu'au-dessus des basses eaux d'été, avec de grands caissons construits à-peu-près comme ceux du pont de Westminster, et le surplus est achevé en suivant l'usage ordinaire. On donne aussi le moyen d'élever la maçonnerie au-dessus des eaux moyennes, en substituant aux cailloux une autre construction fort solide, très-détaillée dans le mémoire.

S'il arrive que le terrain s'élève en certains endroits au-dessus des basses eaux, ou qu'il en soit trop proche, après avoir enlevé ce qui se trouvera au-dessus de l'eau, on draguera le reste jusqu'à 2 ou 3 pieds (0^m 65^c, ou 0^m 97^c) sous les plus basses eaux, sans qu'il soit nésessaire de le dresser absolument de niveau, comme on a été obligé de le faire au pont de Westminster.

EXTRAIT d'un mémoire sur les avant et arrière becs des ponts.

Perronet s'est proposé plusieurs questions avant de déterminer la forme la plus avantageuse à donner aux avant-becs des ponts.

Les principes conformes aux plus évidentes théories de la mécanique sont confirmés par un grand nombre d'expériences, etc......

Ce n'est point le choc des glaces qui détruit un pont, c'est l'effort perpétuel des eaux contre l'obstacle qu'on leur oppose.

On ne saurait trop diminuer cet effort; et c'est pour le diminuer qu'on donne aux arches le plus de vide qu'il est possible, et aux piles, la seule épaisseur qui convient pour porter les arches.

L'épaisseur des piles étant déterminée par cette considération, il faut employer tous les moyens possibles pour qu'elles deviennent un moindre obstacle au cours des eaux qui les détruit, et l'on peut diminuer l'obstacle par la forme des avant-becs.

Il est vrai que le choc des glaçons peut briser les angles des avant-becs à la surface de l'eau, mais il est facile de les armer de bronze ou de fer; peut-être serait-il mieux de les construire de forme curviligne ou demi-circulaire.

La force de l'eau, que l'on regarde comme morte et de nul effet, vu l'impulsion et la prodigieuse inertie de la masse qui la reçoit, est cependant une force vive que l'on doit apprécier.

Ni Bernouilly, ni Camus, ni personne, jusqu'à présent, n'a regardé comme une force morte, l'effort continu d'une rivière contre une digue en maçonnerie, c'est cet effort qui dégrade les joints de la maçonnerie, qui fait pénétrer les eaux dans les fondations, qui désunit les palplanches, s'insinue entre les pieux et le massif qui les embrasse, affouille et dégrade le fond où les pieux sont plantés, et détruit toute la contexture de l'édifice; effets d'autant plus prompts et d'autant plus à craindre, que la digue présente plus de résistance au courant des eaux.

Quelle que soit la masse d'un pont, quelque petite que soit la vîtesse du courant qui le frappe, il faut encore considérer que cette percussion

est continuelle et répétée à chaque seconde pendant l'espace de plusieurs siècles, toujours exercée pour la destruction de cet obstacle. Les forces qui agissent continuellement sont celles qui détruisent tout dans la nature, celles dont il faut principalement se garantir.

Quelque petite que soit une force finie, si elle agit continuellement contre une masse énorme en repos, il faut qu'à la longue elle parvienne à lui donner du mouvement, soit en lui communiquant de la vîtesse, si l'inertie de la masse totale est plus faible que la cohésion de ses parties, soit en détruisant la contexture de ses parties, si la force de leur cohésion est plus faible que l'inertie de la masse totale.

Ces principes, ainsi qu'il a déja été dit, sont conformes à la théorie et à l'expérience.

Des ingénieurs de mérite ont dit qu'il faut donner aux avant-becs la figure qui éprouve de la part des eaux courantes la moindre pression, parce que le choc est constant, tandis que celle des glaçons n'a lieu que de temps à autre.

Ils concluent qu'il faut donner aux avant-becs la forme triangulaire que M. Bouguer a trouvée être la plus avantageuse pour les proues des navires; ils rejettent particulièrement la forme des deux arcs de 60 degrés chacun, proposée par Perronet : mais celui-ci répond à cette objection, par plusieurs exemples, que la pression totale de l'eau contre les *avant-becs* est généralement si petite, relativement à leur pression sur la pile et la plate-forme, que l'on doit plutôt les garantir contre le choc violent des glaçons, qui détruirait, à-coup-sûr, un corps saillant trop aigu, et qui ne leur présenterait pas un front capable de leur résister.

Tel est le sommaire des principaux ouvrages de Perronet : j'ai cru qu'il appartenait à l'ingénieur qu'il a long-temps honoré de sa confiance et de ses bontés de le publier. En offant aux jeunes ingénieurs et élèves des ponts et chaussées cet exposé fidèle et rapide de ses longs travaux, je leur en rends la connaissance plus facile et plus générale; j'ajoute à leur émulation, à leur desir de s'instruire plus profondément; je leur

indique les sources où ils doivent puiser les principes, et trouver les grandes applications d'un art que Perronet illustra, en couvrant la France de monuments durables, et en éclairant, par ses écrits, le corps célèbre et utile dont il fut le fondateur.

OBSERVATIONS

SUR LES RUES, ÉGOUTS, PONTS, PLACES PUBLIQUES DE LONDRES, ROUTES, CHEMINS, ET DIVERS PORTS DE L'ANGLETERRE,

Par M. LESAGE, Ingénieur en chef, Inspecteur de l'École impériale des Ponts et Chaussées;

EXTRAITES

DE SES DEUX VOYAGES EN ANGLETERRE, EN 1784 ET 1785.

CHAPITRE PREMIER.

IDÉES GÉNÉRALES SUR L'ANGLETERRE.

L'ANGLETERRE est bornée au nord par l'Écosse, dont les rivières de Solvay et de Tuwed la séparent, et de tous les autres côtés par la mer; elle a environ 110 lieues de longueur sur 100 de largeur. Ses rivières principales sont la Tamise, le Humber, la Trente, l'Ouse, le Medwai et la Severne. Le vent d'ouest y souffle fréquemment; les brouillards y sont habituels; les pâturages y sont excellents. Il y a des mines de différentes espèces; celles de fer et de charbon de terre sont très-communes; on y trouve des eaux minérales. Londres est à 12° 19′ de longitude, et 50° 56′ de latitude.

Peu de gens savent, ou pensent même, qu'il y a un seizième du terrain de l'Angleterre en friche. Ce qui est cultivé, l'est bien. Le pays produit tout ce que peut produire la France, excepté le vin, l'huile, le ver-à-soie.

L'Angleterre seule, dans l'état présent de culture, est évaluée 100 millions de livres sterl.; il reste à savoir ce qu'elle doit.

Le gouvernement est monarchique et aristocratique, et toujours soumis à la loi qui règle les intérêts entre la nation et le souverain.

Aucun Anglais n'est exclus de la qualité de citoyen de l'État : de là viennent la sûreté des Anglais, leur patriotisme et leur fierté.

Les députés du parlement le sont, ou de la part des villes, ou de celle des provinces. Ceux des villes sont choisis ou par les magistrats, ou par les chefs des maîtrises, ou par un certain ordre de citoyens; ceux des provinces sont élus par les possesseurs des terres. Il suffit d'avoir 40 schelings de rente en fonds de terre pour être électeur. Avec 600 livres sterl., on devient éligible de la part d'une ville : aussi tous les ordres de citoyens se ménagent et craignent de s'offenser mutuellement; le paysan peut paraître riche avec sûreté, et le bourgeois peut étaler son opulence et son industrie.

La sûreté des possessions est égale pour tous les individus à celle de leur personne. Dans les causes criminelles, tous sont jugés par leurs pairs, selon les mêmes lois, suivant des formes invariables. Dans les causes civiles, chacun est jugé par le tribunal qui lui est assigné, selon les mêmes principes et les mêmes lois.

Il est peu de pays où l'on fasse autant d'établissements généreux en faveur de l'humanité souffrante, et où il y ait autant de bustes, de statues et de monuments élevés à la gloire des hommes qui ont honoré la patrie par leurs talents et leur amour pour l'humanité.

On lève les matelots par toutes les voies possibles; cette espèce de conscription y prend le nom de *presse* ou *levée forcée*. Les marins y sont formés par l'éducation, par les transports du charbon de terre, par les récompenses assurées, et par les différentes pêches.

On y favorise le commerce passif des nations qui ont avec l'Angleterre un commerce actif. On surcharge de droits les marchandises de France, tandis que les productions du Portugal en paient de très-légers; les impôts nouveaux portent sur les consommateurs, pour ne retomber sur les terres que par le plus grand cercle possible.

On encourage l'agriculture comme la source des richesses réelles. Les manufactures qui, les premières, mettent en œuvre les matières du pays, obtiennent la première faveur : tous les droits de sortie sont calculés sur ce principe, on donne des primes à la fabrication de certaines marchandises.

L'influence des seigneurs dans la chambre des communes, et celle du roi, par leur moyen, n'est pas un vice si grand qu'il le paraît d'abord. Les seigneurs propriétaires des plus grands fonds tiennent à la patrie par des liens plus forts; ils en connaissent mieux les avantages réels; ils peuvent se former un système suivi dans l'administration, et chaque citoyen riche, en achetant des terres, peut acquérir pour sa postérité cette influence si utile au bien général.

De la Nature du Terrain et des grands Chemins en général.

Presque toute la surface de l'Angleterre n'est, en général, qu'une couche plus ou moins épaisse de cailloux roulés et de gravier; les montagnes sont en grande partie formées d'une pierre blanchâtre, tendre, mêlée de silex, le tout couvert d'une terre végétale, d'environ un pied d'épaisseur. On y trouve beaucoup de prairies et d'excellents pâturages; les châteaux et les maisons de campagne y offrent des jardins et des parcs tenus avec le plus grand soin; les gens riches y tiennent un grand état de maison.

Les grands chemins ruinés sous les guerres civiles, et abandonnés jusqu'au règne de Georges II, ont été pris en considération par le Parlement. Ferrés de silex concassés, ils sont bons et bien entretenus: l'entretien n'en est pas aussi considérable qu'ailleurs. L'Angleterre n'a point, ou n'a que très-peu de rouliers; les canaux de navigation intérieure fournissent suffisamment aux transports de toute espèce.

L'entretien des chemins est aux frais de ceux qui les fréquentent. Des barrières très-nombreuses se ferment devant chaque voiture, et l'on y paie le prix réglé par un tarif affiché, suivant le nombre de chevaux qui compose l'attelage.

Il n'est ni rang ni dignité à l'abri de ces péages; le roi lui-même y est soumis. Les chemins ont, dans toute leur longueur, une banquette élevée, sur deux et trois pieds de large, et jalonnée de piquets dont le sommet est blanchi, pour qu'il soit aperçu la nuit par les conducteurs de voitures. Ce trottoir est pour les gens de pied, parce qu'en Angleterre, le piéton est respecté; et, dans les routes les plus éloignées,

comme dans les chemins les plus étroits, ces banquettes sont toujours à sec et bien entretenues.

Les chemins de Portsmouth et de Douvres à Londres sont d'une largeur convenable et bien entretenus; les villages sont tous très-beaux, ils annoncent l'opulence; les campagnes y sont très-bien cultivées.

Les roues à larges jantes des chariots ou guimbardes, dont la plupart ont trois cercles ou bandes de fer, ont depuis 9, 12 et 18 pouces de largeur de jantes. Ces roues ont l'avantage d'applanir le gravier sans y former d'ornières. Ces chariots sont tirés par huit et dix chevaux.

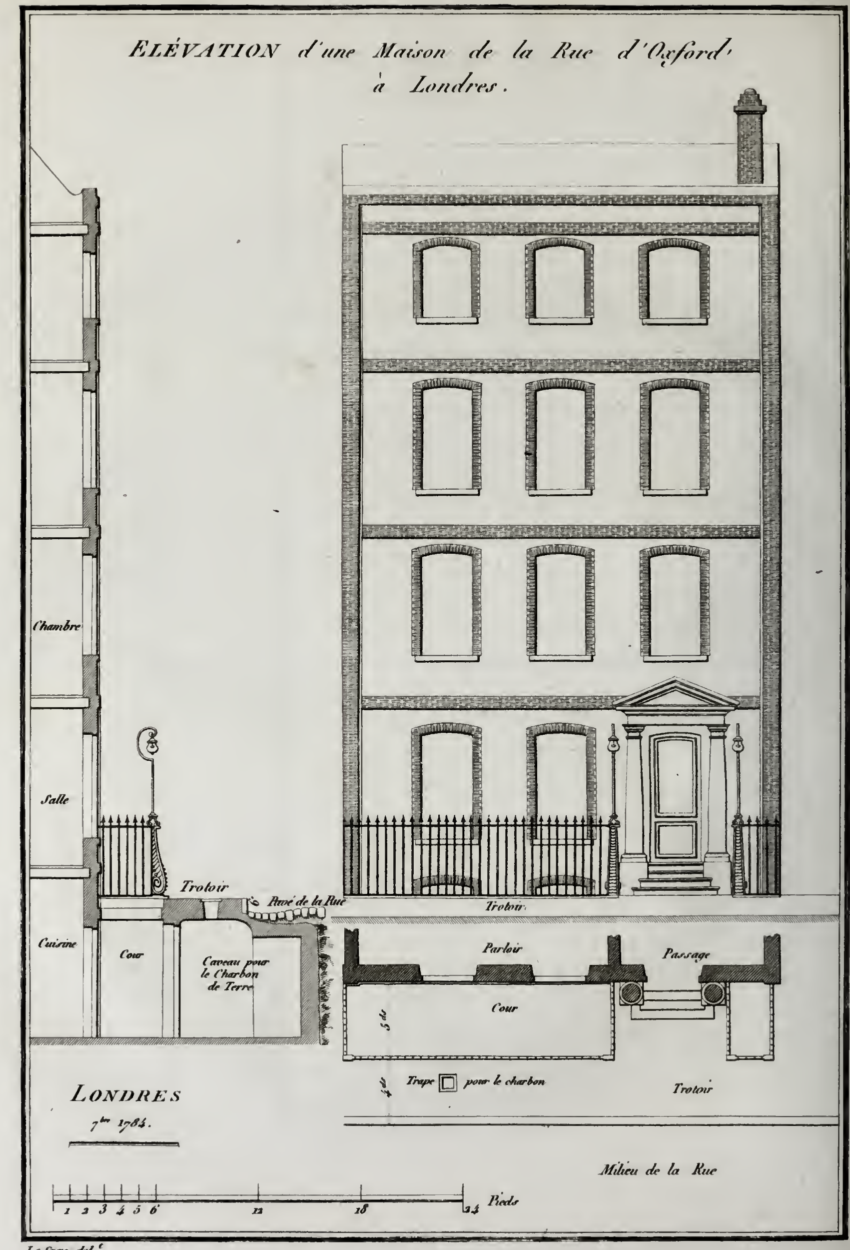
A Londres, on paie aux barrières double taxe les dimanches; c'est-à-dire, un carrosse paie 16 sous de France, et les autres jours 8 seulement.

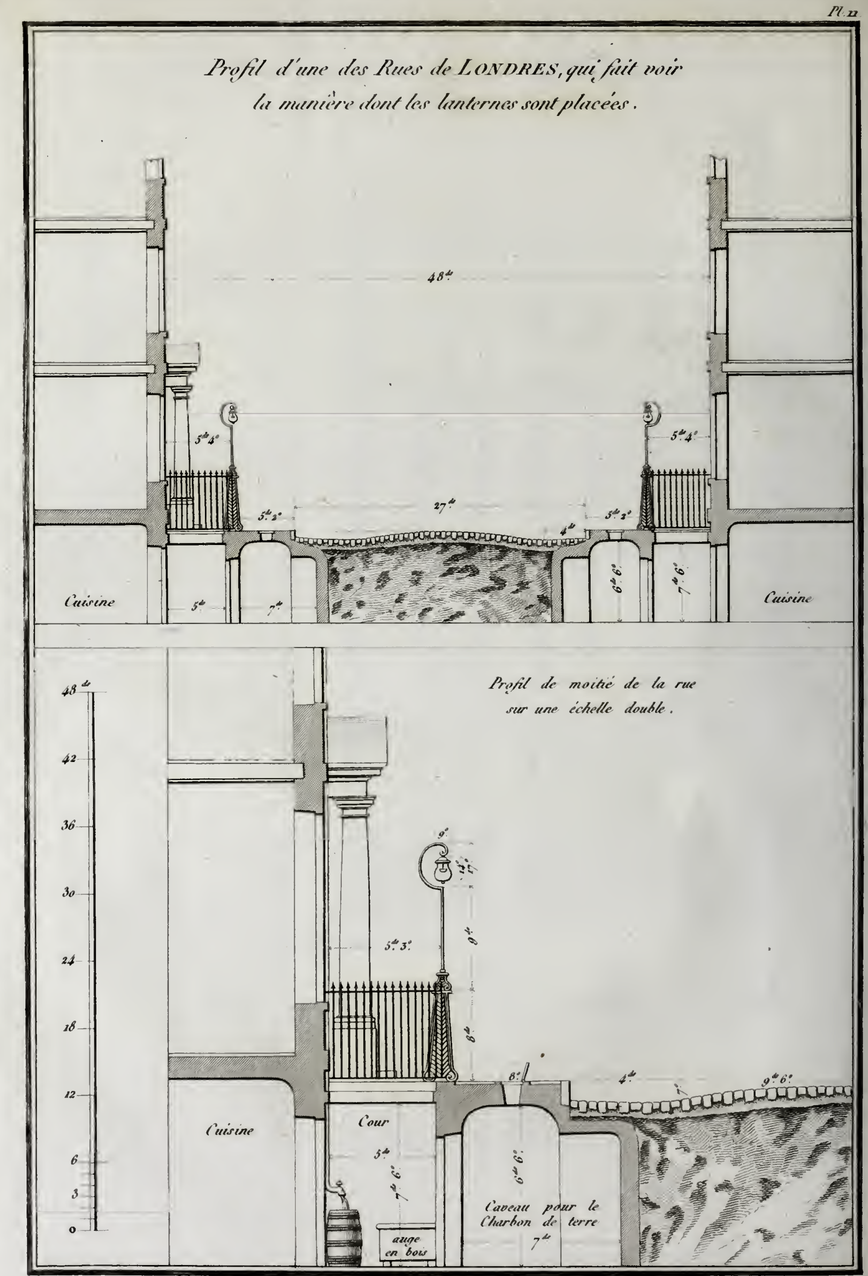
LONDRES.

La ville de Londres, traversée par la Tamise, est divisée en deux parties, qui se communiquent par trois ponts. Londres, compris les faubourgs, a cinq milles dans sa plus grande longueur, trois dans sa plus grande largeur, et seize milles de contour; le mille étant de 825 toises de France. Sa population est d'environ 800,000 ames, y compris les gens de mer. Elle est divisée en deux villes distinctes : Londres et Westminster, chacune ayant ses limites et son gouvernement municipal particulier. Le maire de Londres administre la justice civile et criminelle, aidé par un conseil de gens de loi dont il est le président. Westminster est moins une ville qu'un bourg, quoique ce soit le côté le mieux bâti et le mieux peuplé : on peut le comparer au faubourg Saint-Germain, à Paris.

Le commerce de Londres est généralement répandu dans tous les pays et dans toutes les mers.

C'est à Londres principalement qu'arrivent tous les produits des colonies, excepté les sucres qui vont plus à Bristol en Somerset-Shire, ville la plus marchande et la plus riche après Londres, avec un beau port. C'est dans cette dernière ville qu'arrivent tous les vaisseaux de la compagnie des Indes. Ainsi, le port seul de Londres fait plus de commerce que tous les ports des trois royaumes réunis.


ELÉVATION d'une Maison de la Rue d'Oxford à Londres.
Chambre
Salle
Cuisine
Trotoir
Pavé de la Rue
Cour
Caveau pour le Charbon de Terre
Trotoir
Parloir
Passage
Cour
Trape pour le charbon
Trotoir
LONDRES
7bre 1784.
Milieu de la Rue
1 2 3 4 5 6 12 18 24 Pieds
Le Sage del.t


Profil d'une des Rues de LONDRES, qui fait voir la manière dont les lanternes sont placées.
48 pi.
5 pi. 4 po.
5 pi. 4 po.
27 pi.
5 pi. 2 po.
5 pi. 2 po.
4 pi.
Cuisine
5 pi.
7 pi.
6 pi. 6 po.
7 pi. 6 po.
Cuisine
Profil de moitié de la rue sur une échelle double.
48 pi.
42
36
30
24
18
12
6
3
0
9 po.
5 pi. 3 po.
9 pi.
8 pi.
8 po.
4 pi.
9 pi. 6 po.
Cuisine
Cour
5 pi.
7 pi. 6 po.
6 pi. 6 po.
Caveau pour le Charbon de terre
7 pi.
auge en bois

Le Sage del.t

MAISONS.

Planche I[re].

Presque toutes les maisons faites dans le quartier Saint-James, appartiennent à des entrepreneurs qui bâtissent sur un terrain pris à bail de 40, 60 et 99 ans. Elles sont toutes en briques; et la solidité que l'on met à la construction, dépend du terme du bail.

La brique est en général très-mauvaise et mal cuite; elle se fait quelquefois sur le lieu même, et souvent avec la terre provenant des fouilles.

Toute la charpente, ainsi que la menuiserie, est en sapin de Hollande et de Suède. Tous les appartements sont lambrissés à hauteur d'appui. Les dormants des croisées sont ceux renfermant dans leur intérieur des contre-poids, au moyen desquels la moitié de la croisée, qui est à recouvrement, se lève ou se baisse à volonté et verticalement sur l'autre partie, par la plus légère impulsion.

Il y a peu de maisons qui ne soient assurées contre les incendies. Le prix de l'assurance se règle sur celui du loyer; et les pertes occasionnées par le feu, sont au compte des assureurs. Les locataires ont le même avantage pour les meubles, que des compagnies leur assurent au moyen d'un inventaire fait entre eux.

Les loyers sont très-chers à Londres; les locataires sont de plus chargés de payer une guinée pour l'eau fournie dans leurs maisons; deux guinées pour la taxe des pauvres, et quatre pour l'impôt sur les fenêtres, balayeurs et watchmen. (Watchman est un homme qui parcourt les rues la nuit, armé seulement d'un bâton.)

PAVÉ DES RUES DE LONDRES.

Planche II[e].

Le pavé des rues de Londres est tiré des carrières d'Écosse : ce pavé est, en général, d'un petit échantillon comparé à celui des rues de Paris; il n'a guères que 7 à 8 pouces de long, 4 pouces de large, et environ 8

pouces de queue. Les anciennes rues sont encore pavées avec un caillou roulé ou galet; mais, à mesure qu'il est renouvelé, les paroisses ordonnent, chacune dans son district, le convertissement en pavé d'échantillon.

Ce pavé est tiré de l'île de Portland et des montagnes d'Edimbourg, à 300 milles ($50,0^{myr.}$) de Londres, et arrive par eau.

Les dalles qui forment les trottoirs des rues, sont de différentes grandeurs; il y en a qui ont 3 et 4 pieds carrés sur 3 pouces d'épaisseur; on les tire de Purbeck, à 200 milles ($33^{myr.}$ 33) de Londres; et les bordures, en Écosse, près Aberdeen.

Chaque paroisse se charge de l'entretien de ce pavé, et fait payer les propriétaires de la maison, suivant le terme de l'édit, tant par an, à tant la toise, en proportion de la valeur et du produit de cette maison.

Les trottoirs des rues pour les gens de pied ont depuis 5 jusqu'à 10 et 11 pieds de largeur (1^{m} 124, 3^{m} 348, 3^{m} 573); ils sont bien faits et toujours très-proprement entretenus.

Pour communiquer d'un trottoir à un autre en traversant une rue, le pavé est, dans cette partie, d'un échantillon plus grand, un peu bombé et balayé tous les jours.

Toutes les rues sont, en général, très-larges, celle d'Oxfort a 68 pieds (22^{m}), compris 10 pieds réduits de largeur de trottoirs de chaque côté.

A presque tous les coins des rues et à des distances de 30 et 40 toises, il y a des tuyaux de secours pour les incendies, ils affleurent le pavé et servent en même-temps pour laver et arroser les rues dans l'été : les maisons qui sont assurées, en cas d'incendie, sont toutes numérotées ou désignées par un chiffre, ou lettres en cuivre, doré et cloué en un lieu apparent, au-dessus de la plinthe du premier étage.

Dans le temps des grandes chaleurs, les rues sont arrosées par des tombereaux fermés par-dessus, et à l'arrière desquels on adapte un tuyau avec un robinet qui verse l'eau de cette manière en arrosoir. On en a vu pendant quelques années de semblables à Paris; on ne sait pourquoi cet usage n'est pas plus général.

Les promenades et les chemins aux environs de Londres sont tous arrosés de la même manière.

J'ai vu, dans la belle rue d'Oxford, une manière fort simple d'arroser. Un homme, payé par la police du quartier, met, en travers du ruisseau, une pièce de bois d'environ quatre pieds de long et trois pouces carrés, sur laquelle est cloué en-dessus un morceau de toile cirée, qui, étant rebattu et étendu sur la surface du pavé du ruisseau, forme sur-le-champ un batardeau. Ensuite cet homme va, à quelques pas au-dessus, ouvrir un tuyau de secours pour les incendies; l'eau arrêtée au-dessous par le petit batardeau, forme une retenue assez grande pour arroser, avec une pelle faite exprès, tout le milieu de la chaussée où il ne passe que des chevaux et des voitures.

Les rues principales du quartier Saint-James, et toutes celles habitées par les grands seigneurs, n'ont point de portes-cochères : ce sont toutes de petites portes d'environ quatre pieds de large, uniformément décorées de deux et quatre colonnes doriques, couronnées d'un fronton formant péristile; de petites rues détournées servent comme un quartier particulier pour les écuries et les remises.

Les nouveaux quartiers sont formés par des rues alignées et assez uniformément bâties en briques. Les maisons n'ont, ainsi que dans le vieux Londres, que deux et trois étages, non compris les cuisines et les offices qui sont au-dessous du rez-de-chaussée, et qui tirent leur jour sur un fossé ou petite cour large de 4 à 5 pieds, sur toute la face du bâtiment. Le trottoir qui borde les rues porte sur des voûtes, au milieu desquelles est pratiquée une petite ouverture de 7 à 8 pouces de diamètre, fermée par une trappe en fer et servant à introduire le charbon de terre : commodité très-importante pour la propreté de l'intérieur de la maison.

Ce trottoir est séparé par une grille de fer plus ou moins ornée, avec deux supports aux deux côtés de la porte d'entrée, à l'extrémité desquels est suspendu un globe de verre à deux mèches.

AQUEDUCS

Sous le milieu des rues pour l'égoût des eaux de la ville, et distribution de l'eau dans les maisons.

Les aqueducs, pour l'égoût des eaux de la ville de Londres, sont tous construits en briques et passent au milieu des rues principales. De chaque côté sont de gros tuyaux en bois qui fournissent l'eau dans chaque maison, au moyen d'un petit tuyau en plomb de 10, 12 et 15 lignes de diamètre qui y est adapté.

La largeur des différents égoûts n'est pas la même, elle dépend du volume d'eau qui doit y passer; la plus ordinaire est de 4 pieds, et la hauteur réduite 5 pieds 6 pouces.

Il coule ordinairement, en temps de pluie, très-peu d'eau dans les rues; celle provenant des toits des maisons est conduite par un tuyau particulier dans l'égoût.

Aucune gouttière n'est apparente, et n'a son jet dans la rue. Il y a un bureau particulier, autorisé par le parlement, qui veille à l'entretien des égoûts, par entreprise au rabais (1).

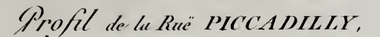
L'eau clarifiée, provenant du réservoir de la Rivière-Neuve par la machine hydraulique, établie près le pont de Londres, par la pompe à feu de Chelsea, et de celle d'York-Buildings, se distribue régulièrement trois fois la semaine, au prorata de la consommation de chaque maison: elle y vient, comme je l'ai dit ci-dessus, par des tuyaux souterrains d'un diamètre proportionné à la quotité de la distribution; on la reçoit, et on la conserve dans de grandes pierres ou pipes cerclées en fer.

LUMINAIRE

Des Rues et des Places publiques de Londres.

Ce sont encore les paroisses des différents quartiers qui se chargent

(1) *Voyez* l'édit pour l'entretien des égoûts de la ville qui en donne le détail, du règne de Georges III, années 1763 et 1778. Londres, chez Charles Eyre, 1783.



qui fait voir la Coupe du grand Egout qui passe au milieu,

la distribution de l'eau dans chaque maison,

et la manière dont l'eau des toits se rend au grand Egout.

Chambre. Chambre.

Parloir. Parloir.

Cuisine.

50.ds 38.ds 45.ds 48.ds

A Egout qui conduit les eaux des ruës à la rivière, dont l'intérieur est bâti en briques et l'extérieur en moëllons.

B Tuyau en bois qui conduit l'eau dans les différents quartiers de la ville.

C Tuyau avec un ajutage en fer, adapté au tuyau de bois, pour les incendies et laver les ruës.

D Petit tuyau en plomb de 8 et 10.lig de diamètre, qui donne l'eau dans les maisons.

E Tuyau ordre en fer ou en plomb, qui conduit l'eau des toits des maisons dans le grand Egout.

Cheminée de Cuisine en fer.

6 12 18 24 30 36 42 48.ds

Le Sage del. Fayn Sculp.

de l'entretien des lanternes, et des moyens d'éclairer les rues et les places publiques. Les propriétaires des maisons paient une taxe à proportion de leur étendue (1).

Les lanternes ou lampes publiques doivent être à une certaine distance (selon l'édit) mais, outre ccla, la plupart des maisons ont une ou deux lanternes à leur porte, et c'est une autre taxe extraordinaire (quoique *ad libitum),* parce qu'on peut n'en point avoir à sa porte, et l'on paie à la paroisse une guinée par chaque lampe extraordinaire, en outre de la taxe du pavé et du luminaire public.

PONT DE WESTMINSTER.

M. Dangeau-de-la-Belye, architecte suisse, a commencé ce pont en 1739, et l'a fini en 1751.

Sa longueur totale est de 1090 pieds (354^{m} 76), sur 48 pieds 4 pouces (15^{m} 70) de largeur d'une tête à l'autre. Il est construit en pierre de Portland, et divisé en quinze arches; celle du milieu a 72 pieds (23^{m} 388) d'ouverture en plcin cintre, et les deux piles collatérales ont 15 pieds d'épaisseur (4^{m} 873).

La hauteur totale des parapets est de 5 pieds 11 pouces. Les trottoirs à droite et à gauche du pont, ont 6 pieds 6 pouces de largeur, également en pierre de Portland, et les bordures ont été prises dans les carrières d'Écosse, près d'Aberdeen. Les dalles qui couvrent les deux trottoirs, portent depuis 2 jusqu'à 3 pieds 6 pouces de long, sur 20 à 24 pouces de large et 3 pouces d'épaisseur.

La longueur du pont entre les culées est d'environ 174 toiscs (339^{m}), et sa largeur d'une tête à l'autre est de 53 pieds 4 pouces (17^{m} 335).

Le milieu du pont n'est point pavé, c'est une chaussée bombée et recouverte d'un gravier très-fin, réparée toutes les semaines et chaque jour dans les temps de pluie. Le fond de la forme est une couche de glaise pour empêcher les filtrations.

---

(1) *Voyez* les réglements 1763 et 1778, imprimés à Londres en 1782.

Ce pont a 2 pouces 9 lignes de pente par toise; mais aux deux extrémités, et à 10 toises avant d'arriver aux deux escaliers à droite et à gauche pour descendre à la rivière, cette pente augmente d'environ 1 pouce ½ par toise, ce qui donne à l'extrémité de la rampe 8 pieds 2 pouces de hauteur aux parapets.

Les piles du pont ont été fondées par caissons. Les marées ordinaires montent de 11 pieds. Depuis la ligne des hautes eaux jusqu'au lit de la rivière, la profondeur moyenne est de 23 pieds (1).

Le temps employé à la construction du pont de Westminster, depuis la pose de la première pierre jusqu'au moment où il fut ouvert aux voitures, a été de onze ans et neuf mois, et la dépense nette de 218,200 liv. sterlings, ou 5,108,980 livres, monnaie de France.

Nota. Le pont de Wetsminster est, sans contredit, le plus beau pont de ce genre actuellement en Angleterre; mais il est trop étroit pour sa hauteur et sa longueur.

PONT DE BLAC-FRYERS.

Ce pont, nouvellement construit par M. Mylne, en 1760, partage la Tamise et la ville entre les ponts de Wetsminster et de Londres. Il est composé de neuf arches elliptiques, surbaissées au cinquième; celle du milieu a 92 pieds (29^{m} 86^{c}) d'ouverture et 38 pieds (12^{m} 34^{c}), à partir de la naissance des voûtes jusque sous la clef. Les piles collatérales ont 18 pieds 6 pouces d'épaisseur.

La hauteur des voussoirs des têtes est de 6 pieds 4 pouces, et les demi-voussoirs 3 pieds 2 pouces; la hauteur de l'appareil, 2 pieds 6 pouces.

Chaque avant-bec des piles au-dessus des retraites, forme un socle angulaire de 15 pieds de hauteur, qui porte deux colonnes ioniques accouplées avec une corniche, comme au Pont-Neuf. Les piles ont été fondées par encaissement, et les pilotis sont en sapin.

La hauteur des parapets est de 4 pieds 8 pouces, les trottoirs ont 6

---

(1) *Voyez* la Description sur la méthode employée à la fondation du pont de Westminster, par M. Ch. Labelye, imprimée à Londres en 1751.

pieds 2 pouces de large, et les dalles sont d'un seul morceau jusqu'à la rencontre des bordures.

La chaussée du pont, entre les trottoirs, est de 25 pieds en pavé de pierre dure des carrières d'Écosse, dont l'échantillon réduit est de 8 pouces de long sur 5 pouces de large, et 18 à 20 pouces de queue.

Sa largeur d'une tête à l'autre est de 46 pieds (14^{m} 942).

PONT DE LONDRES,

Réparé en 1751.

Ce pont est fort ancien; il est composé de neuf grandes arches de 65 pieds d'ouverture (15^{m} 197), et deux petites en ogive de 16 pieds (5^{m} 97^{c}), faisant partie des culées. Il était, il y a vingt-cinq ans, chargé de maisons comme celui du pont Notre-Dame à Paris; mais le parlement a fait abattre ces maisons, et le pont a été restauré et rétabli. D'abord, on devait mettre une grille de 7 pieds de hauteur entre les niches qui sont établies au-dessus des piles; mais on a préféré des balustres. Sa largeur d'une tête à l'autre est de 50 pieds.

L'arche du milieu a 64 pieds d'ouverture (20^{m} 90^{c}); la courbe est un arc d'ogive à quatre centres, au moyen de deux parties arrondies dans le bas. La hauteur sous la clef est de 18 pieds (5^{m} 47^{c}), à partir de la naissance de la voûte, et 10 pieds de hauteur de pied-droit, à partir de la ligne des basses eaux.

Il y a deux machines hydrauliques établies en amont du pont. La première a quatre roues, et la seconde en a trois; elles font mouvoir ensemble cinquante-deux corps de pompes foulantes et aspirantes, qui élèvent l'eau à 120 pieds anglais : elles se distribuent dans les différents quartiers des environs, sans réservoirs, par le moyen de gros tuyaux en bois, de 7 et 8 pouces de diamètre intérieur (1).

---

(1) Les roues à aubes des deux machines sont en action journalière et continue, sans jamais éprouver d'interruption, hors le cas de réparations indispensables.

Les pistons des corps des pompes ont 18 pouces de diamètre et 4 pieds 6 pouces de remontée.

Nota. Gros cylindres, construits en 1782, dans la pompe du côté de la ville d'où

Chaque propriétaire paie, comme nous l'avons dit, à la direction de cet établissement, une guinée par an pour la fourniture d'eau qu'il en reçoit.

La Tamise descend huit heures; le flux la fait refluer ou monter pendant quatre. Cet effet tient à l'action de la mer qui se fait sentir jusqu'au-delà de Londres.

Le flux de la rivière, par la marée, est de 11 à 12 pieds, et quelquefois, lors des hautes mers de vive eau, il monte jusqu'à 16 pieds anglais.

Le reflux de la rivière, lors de la marée montante, se trouve très-resserré sous le pont, donnant une cataracte de 4 pieds (1^{m} 30^{c}) environ, en amont et aval; les grandes marées la rendent beaucoup plus forte.

Ce pont est, en général, fort mauvais. Les piles sont presque toutes affouillées, sur-tout celles du côté du faubourg.

L'appareil sur le prolongement des voussoirs, est d'un très-petit échantillon.

PLACES PUBLIQUES.

Les places publiques sont toutes carrées; plusieurs sont d'une fort grande étendue, et le milieu de la plupart est fermé par de très-belles grilles, comme l'est la ci-devant place Royale à Paris.

Elles ont, au milieu, une statue entourée de bosquets, un réservoir ou pièce d'eau. Les maisons qui bordent ces places ne sont point assujéties à une exacte uniformité.

La place de Lincoln's-Inn-fields est une des plus grandes de l'Angleterre; elle a 100 toises (194^{m} 90^{c}) de long sur 90 toises (175^{m} 41^{c}) de large, entourée d'une balustrade en fer.

Au milieu sont deux bosquets avec un grand réservoir; les hôtels des

---

partent les tuyaux de distribution. Ils sont en fonte jusqu'à une certaine hauteur.

Dix-huit galons par coup de piston; un galon fait environ quatre pintes, sept coups par minute.

Neuf tuyaux de distribution pour les différents quartiers de la ville et de la cité. Le diamètre de ces différents tuyaux est de 8 à 9 pouces.

ducs de Newcastle, de Lindsey, et autres seigneurs, sont bien bâtis. Un des côtés de la place se nomme Holborn-Row (ou côté d'Holborn); l'autre, Portugal-Row (ou côté de Portugal).

Gros-Venor-Squarre est une des plus belles places de Londres, tant par sa situation que par les belles maisons occupées par la noblesse. Le milieu de la place est un bosquet de forme octogonale, entouré d'une grille en fer, avec quatre portes d'entrée; au centre est la statue équestre, en bronze doré, de Georges Ier.

Charing-Cross est la place la plus élevée de Westminster; on y voit la statue équestre de l'infortuné Charles Ier, qui fut décapité. Le cheval de bronze est un chef-d'œuvre.

La place de Covent-Garden est grande et belle; l'église, qui est dans le goût de l'architecture ancienne, est aussi un chef-d'œuvre d'Inigo-Jones.

Les portiques qui règnent autour de la place, sont beaux; l'un d'eux conduit au théâtre de Covent-Garden, qui est grand et élégant. Près de là et au bout de la rue de Russel-Stret, est le théâtre de Drury-Lane, moins grand que le premier.

Red-Lyon-Squarre est une des plus petites places de la ville, mais agréable, et les bâtiments en sont réguliers.

Queen-Squarre est une place bien située, à l'extrémité de la ville, avec une sortie sur la campagne. Du même côté, est une figure pédestre en marbre blanc, représentant la reine. On y voit aussi l'hôtel de l'ancien duc d'Ardwich.

Bloomsbury-Squarre est un carré long. L'hôtel du duc de Bedfort, bâti par Inigo-Jones, en fait une des principales beautés. L'intérieur n'est pas moins beau; il est orné d'excellentes copies des meilleurs tableaux d'Amtoncourt, de la main du chevalier Jean Thornhill.

La place nommée Soho-Squarre est décorée d'un beau jardin entouré d'une grille en fer; au milieu, on y voit la statue de Charles II.

Golden-Squarre est une petite place, mais agréable par sa verdure et ses promenades.

La première des places neuves que l'on a bâties, est celle d'Hanover-

Squarre ; les maisons en sont très-belles et occupées par des gens riches.

Cavendish-Squarre a été bâtie par le feu comte d'Oxford ; cette place est un carré long de 100 toises sur 80. Il y a au milieu un réservoir d'eau entouré d'une belle grille.

La place de Leicester-Field, environnée de balustrades en fer, et au milieu de laquelle est la statue équestre, en bronze doré, de Georges Ier, et un ancien hôtel habité autrefois par la princesse douairière de Galles, mère du roi actuel.

Saint-James-Squarre est une place très-régulière, entourée de belles maisons. Au milieu est un grand bassin circulaire, orné de gazon. Elle est fermée par une balustrade en fer ; le duc de Norfolk et plusieurs autres seigneurs y ont leurs hôtels.

En face de l'hôtel de milord Foley, est une place bâtie depuis deux ans, percée dans son axe par la rue de Portland ; cette place, avec terrasse grillée, ayant vue sur la campagne, a environ 50 toises de longueur sur 45 de large.

Manchester-Squarre est une place carrée, construite depuis peu d'années, dont le milieu répond à la belle rue Duke-Street. En face est l'hôtel de Manchester.

A peu de distance de cette place, est celle de Portman-Squarre, qui n'est pas encore terminée.

Il y a encore une autre place dans la cité, appelée *Smith-Field ;* elle est très-spacieuse, mais irrégulière : elle sert de marché aux chevaux et pour le bétail ; tout le pourtour est fermé par des barrières en bois, à la hauteur de quatre pieds ; il reste environ huit pieds de largeur de trottoirs entre les maisons, pour les gens de pied.

Un peu au-dessus et hors de la cité, est Charterhouse-Squarre, vis-à-vis le bel hôpital de Sulon ; cette place n'est pas régulière.

GRANDES ROUTES.

Les routes ne sont point alignées. Elles suivent toutes la direction des anciens chemins. Leur construction est partout la même, et leur lar-

geur fixée à 24 ou 30 pieds ($7^m 80^c$, $9^m 75^c$), compris les trottoirs pour les gens de pied, dont la largeur est depuis 2 jusques à 3 pieds.

Les rampes, dans les montagnes, ont depuis 2, 3 et 4 pouces de pente par toise, toutes pratiquées dans un sol graveleux.

Les encaissements sont presque tous faits dans un bon terrain; mais, lorsqu'il se trouve des bancs de glaise, on couvre le fond de petites fascines de 3 pieds de long sur toute la largeur de la route, traversant même les fossés, pour que les eaux ne forment pas de ravines. Ces fascines sont ensuite recouvertes de grosses pierres sur lesquelles on répand du caillou et du gravier.

Les fossés, soit dans les montagnes, soit dans les ravins, n'ont environ que 18 pouces de largeur sur 6 pouces de profondeur, et sont arrondis dans le fond.

Les chaussées sont bombées au dixième de leur demi-largeur.

Les trottoirs ou petits chemins pour les gens de pied sont élevés, dans la plaine, d'environ 8 pouces au-dessus du talus intérieur de la chaussée, couverts d'un gravier fin, et sont bien entretenus. Ils n'existent que d'un seul côté de la route, excepté aux abords de Londres, où il s'en trouve des deux côtés.

Ils sont garantis des voitures par de petits poteaux placés de distance en distance, et tous peints en blanc, cette couleur étant plus apparente la nuit.

Les eaux des fossés, dans les montagnes ainsi que dans les plaines, à des distances très-rapprochées, traversent les petits chemins ou trottoirs, par des ouvertures pratiquées avec des dalles en pierre, ou avec le corps d'un vieux saule.

Planche VI, fig. 1re.

Dans les montagnes, lorsque le chemin est à mi-côte, le trottoir est du côté du ravin ou de la plaine; le voyageur est toujours garanti par une lisse d'appui ou par une haie vive ou sèche, et il y a un seul ruisseau du côté de la montagne. Lorsque le chemin est encaissé, le trottoir est établi à droite ou à gauche, en suivant le rampant de la route.

Tous les petits ponts et ponceaux qui traversent les routes sur toute leur largeur, sont en briques et bâtis avec assez de solidité.

A la rencontre d'un ou plusieurs chemins qui se croisent, il y a toujours un poteau peint en blanc, servant à l'indication du chemin, de la ville la plus prochaine, et de sa distance en mille : il en est de même pour les bornes milliaires, également toutes peintes en blanc et écrites sur trois faces; sur celle du milieu est écrite la distance à la capitale, et sur celles des côtés, la distance à la ville la plus proche, de part et d'autre de la route.

De la route de Londres à Dublin, par Conventri, Birmingham, Shrewsbury et Chester.

La route de Londres à Chester, pour communiquer avec l'Irlande par Dublin, est une des plus fréquentées de toute l'Angleterre, par les chariots à quatre roues. Sa largeur, en partant de Londres, est de 36 à 40 pieds; elle est bien entretenue jusqu'au village de Padington, à un mille ($0^{myr.}$ 10^{m}) de Londres; il y a des trottoirs des deux côtés, éclairés par des réverbères espacés de 10 en 10 toises.

De là au village de Saint-Albans, à 19 milles ($3^{myr.}$ 20^{m}) de Londres, est la deuxième barrière. Le chemin, dans cette partie n'a que 30 pieds. A 7 milles ($1^{myr.}$ 20) plus loin, est une barrière.

Du village de Saint-Albans à Dunstable, à 33 milles ($5^{myr.}$ 50) de Londres, la route est fort belle.

A Stonay-Stralfort, à 51 milles ($8^{myr.}$ 5^{m}) de Londres, on a déja passé cinq barrières, où sont perçus des péages pour l'entretien de la route; il y en a une sixième établie en cet endroit avec pont à bascule, mais construit différemment que celui dont j'ai donné le dessin.

Planche IV, fig. 8 et 9.

De Stonay-Stralfort jusqu'à Daventry, la route est toujours belle; les rampes, dans les montagnes, sont fort douces et bien entretenues.

A Coventry, distant de Londres de 96 milles ($15^{myr.}$ 00), sont établies deux barrières à l'entrée et à la sortie de la ville.

Fig. 1.

Profil qui fait connaître la construction des Chemins sur les montagnes.

Nª. La pente du Chemin vers la montagne est de 0.m 162.

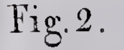


Fig. 2.

Profil de la Route de la Portsmouth à Londres, pris à 2 milles de la 1.re Ville.

Nª. Le bombement de la chaussée est de 0.m 162.

Fig. 3.

Profil de la Côte entre Petersfield et Godalmin à 25 milles de Portsmouth.

Nª. La pente vers la montagne est de 0.m 108.

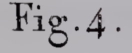
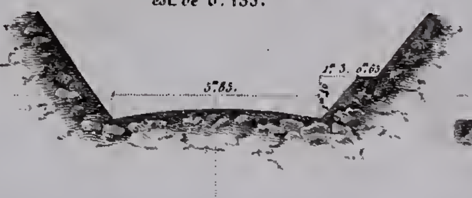


Fig. 4.

Profil de la même Route à 36 milles de Portsmouth.

Nª. Le bombement de la Chaussée est de 0.m 135.



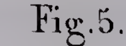


Fig. 5.

Profil de la Route à 14 milles de Londres.

Nª. Le bombement de la Chaussée est de 0.m 189.



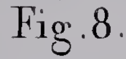


Fig. 6.

Profil pris à la 2.e borne milliaire en sortant le faub.g de Westminster.

Nª. Le bombement de la Chaussée est de 0.m 217.

Fig. 7.

Profil de la Route à 1 mille ½ de la Barrière, près le Village de Padington.

Nª. Le bombement de la Chaussée est de 0.m 298

Fig. 8.

Profil de la Route avant d'arriver à Coventry.

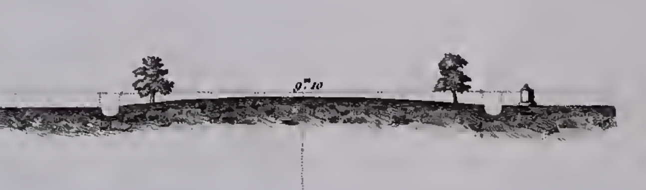


Fig. 9.

Profil de la Route pris sur la montagne près du Village d'Coventry.



Fig. 10.

Profil du Chemin situé sur la Montagne à 19 milles d'Oxfort.



Fig. 11.

Profil du Chemin avant d'arriver à Henley.

Nª. Le bombement de la Chaussée est de 0.m 189.

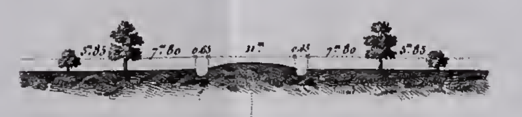


Fig. 12.

Profil du Chemin allant à Londres, près à la sortie d'Henley.

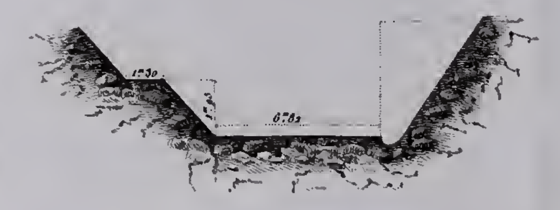


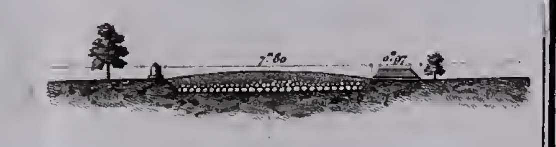
Fig. 13.

Profil de la Route de Windsor, près d'Hamersmith, à 3 milles de Londres.



Fig. 14.

Profil d'une partie de Chemin en construction près Cantorbery.



Le Sage del. Fayn Sculp.

De Conventry à Birmingham, la route est rude; c'est un sable très-fin, mêlé de gros cailloux roulants, ce qui empêche les chevaux d'aller vîte. Il y a des parties qui n'ont que 18 à 20 pieds de large.

Il en est de même de Birmingham à Wolwrhampton, sur une longueur de 14 milles (2^{myr} 40^{m}).

Birmingham est une ville assez considérable par son commerce en fer, ses manufactures de quincailleries, et la belle imprimerie de Baskerville. Il y a plusieurs barrières avec ponts à bascules, sur les différentes routes, à leur sortie de la capitale.

A Wolwrhampton passe un canal de navigation qui communique de la rivière de Swern à Liverpool par un autre canal.

De Wolwrhampton à Shesnel, qui en est éloigné de 12 mille ($2^{myr.}$ 00), le chemin est bon; c'est à ce dernier bourg que l'on quitte la grande route pour aller à Coalbroockdal, qui en est éloigné de 7 milles ($1^{myr.}$ 20^{m}), et de 148 milles ($24^{myr.}$ 87^{m}) de Londres. Cette traverse n'est pas bien entretenue, quoiqu'il y ait deux barrières, c'est une communication qui va rejoindre la route de Shrewsbury, qui n'en est éloigné que de 17 milles ($2^{myr.}$ 9^{m}).

ROUTE DE SHREWSBURY A LONDRES,

Par Birmingham, Oxford et Windsor.

La route de Shrewsbury à Bridgnorth sur 20 milles ($3^{myr.}$ 4^{m}), de longueur, est fort belle et bien entretenue.

De Bridgnorth à Birmingham, 26 milles ($4^{myr.}$ 4^{m}), le chemin n'est pas bon, à cause des sables, et est étroit dans plusieurs parties.

De Birmingham à Stralfort, le chemin est un peu meilleur, le terrain étant propre à l'entretien de la route.

Il y a sept barrières de Birmingham à Oxford, dans une distance de 66 milles ($11^{myr.}$ 0^{m}).

Trois milles ($0{,}5^{myr.}$) avant d'arriver à Oxford la route est mal entretenue; le caillou est d'ailleurs trop gros, et le sable trop fin; mais les chemins, aux environs de la ville, sont beaux et bien roulants.

VILLE D'OXFORD.

Cette ville est très-jolie, bien habitée, bâtie au milieu d'une prairie charmante; mais il n'y a pas de commerce. Elle a un évêché (suffragant de celui de Cantorbery), avec une très-belle université, vingt colléges rentés, et cinq qui ne le sont pas; une bibliothèque, une imprimerie, un muséum et un jardin des plantes.

Le pont de Maiden-Head, construit, en 1772, en deux parties et sur le même alignement, au confluent des rivières de l'Isis et du Cherweld, est séparé par une prairie basse qu'il traverse au moyen d'une levée, avec murs de soutènement, et qui se raccordent aux deux ponts qui sont symmétriques et de niveau. La longueur totale, compris la levée, est d'environ 72 toises. Chaque pont est de trois arches en plein-cintre, chacune de 20 pieds d'ouverture, et de deux petites arches de 5 pieds, appuyées aux culées, servant de passage aux gens de pied. La largeur du pont est de 30 pieds, avec parapet et balustres à hauteur d'appui. La levée entre les deux ponts est percée par une arche en plein-cintre de 13 pieds. Les deux faces du pont sont appareillées avec soin en pierres de taille, avec refends et bossages. Les abords en sont commodes, charmants pour la promenade des habitants de la ville, et bien entretenus.

Il y a, au collége Saint-Jean, un grand escalier qui conduit au réfectoire, dont la charpente est admirée par sa légéreté et la beauté de son exécution. La cage de cet escalier a 40 pieds 4 pouces en carré, sur environ 50 pieds de hauteur, et voûtée en arc de cloître très-surbaissé. Le milieu est soutenu par un pilier cannelé, qui n'a que 16 pouces 6 lignes en carré.

Les rues principales sont belles, sans être alignées; elles ont 40 et 50 pieds de large avec des trottoirs de 6 pieds. Le pavé du milieu des rues est un petit caillou plat et roulé de 2 et 3 pouces cubes; le milieu de la chaussée est bombé; sa forme est faite avec un gros gravier battu, passé au râteau : le petit caillou est posé de champ, et affermi avec un marteau; ensuite on jette dessus une couche générale de gravier fin,

passé dans un crible, et battue ensuite à la dame : ce pavé, ainsi posé, dure près de quinze ans sans être relevé.

D'Oxford à Nettlebed, 15 milles ($2^{myr.}$ 5) : il y a dans cet espace deux bàrrières; la première, à la distance de 9 milles ($1^{myr.}$ 5); et la seconde, à 17 milles ($2^{myr.}$ 9). Les chemins sont toujours très-beaux et bien entretenus. Ils n'ont que 25 et 28 pieds de largeur.

Planche IV, fig. 10.

A 19 milles ($3^{myr.}$ 2) d'Oxford, est un chemin neuf dans la montagne. Les courbes en sont très-développées, et les pentes bien adoucies. La plus forte peut avoir 3 pouces par toise; la chaussée est peu bombée, elle n'a que 22 à 24 pieds de largeur (7^{m} 80^{c}).

Avant d'arriver à la petite ville de Henley, à la descente de la montagne, est un très-beau chemin traversant une petite plaine dominée par deux côteaux, sur un alignement d'environ 2,500 toises, planté d'arbres bien entretenus; ce chemin sert de promenade et de course pour les chevaux.

La petite ville d'Henley est traversée par la Tamise, sur laquelle on construit un pont en pierre de cinq arches; celle du milieu a 40 pieds, et les quatre autres 36 et 30 pieds.

Planche IV, fig. 11 et 12.

De l'autre côté de la ville est un nouveau chemin que l'on a ouvert dans les montagnes; la tranchée peut avoir, dans la partie la plus élevée, 40 pieds sur un angle de 45 degrés de talus. Le terrain est formé de pierre calcaire et de gravier. Ce chemin est en ligne droite, sur une pente réglée d'environ 3 pouces par toise. Il n'a que 20 pieds de large, et le trottoir 4 pieds, établi à droite en montant, à six pieds au-dessus du niveau de la chaussée, qui n'est point bombée, et n'a de chaque côté qu'un très-petit fossé. Cette partie de la route vient d'être terminée, et a été conduite par le ministre d'un village près de la route, qui s'était chargé de l'entreprise. Elle fait suite aux projets du nouveau pont.

D'Henley à Coalbroock la route est belle. Ce dernier village est à 17 milles ($2{,}90^{myr.}$) de Londres; à la borne milliaire, n° 18, dans le

village de Slow, est un chemin qui conduit à Windsor, château du roi, où il fait sa résidenee la plus habituelle, distant de la capitale de 22 milles ($3^{myr.}$ 70).

Entre les 16 et 17 milles ($2{,}7^{myr.}$ et $2{,}9^{myr.}$) après Coalbrook est une barrière. Une autre est à 8 milles ($1{,}4^{myr.}$) plus loin, avant d'arriver au village d'Albrend-Fort; il y en a encore une à 3 milles ($0{,}5^{myr.}$) plus loin, à la sortie du beau village d'Hamersmith; et la dernière, dite de l'Ambassadeur, est à l'entrée de la rue de Picadily, au coin du mur du pare Saint-James.

En général, la route depuis Shrewsbury jusqu'à Londres, est roulante et bien entretenue, sur-tout depuis Slow où l'on quitte le ehemin pour aller à Windsor, qui n'en est éloigné que de 2 milles ($0{,}4^{myr.}$).

ROUTE DE LONDRES A DOUVRES.

La largeur de la route, à partir de la pyramide qui est à l'extrémité du faubourg de Westminster, est de 36 pieds (11^{m} 69^{c}), bien entretenue et peu bombée. On y trouve cinq barrières jusqu'à Deptfort, dans l'intervalle de 15 milles ($2{,}5^{myr.}$). Toute eette partie de route est belle.

Il y a, près de Nortfield, des carrières de pierre ealeaire, fouillées à 50 pieds de profondeur. On voit, par le lit de la Tamise, à cet endroit, que le sol est eomposé de gravier recouvert d'une terre végétale de 6 pieds de hauteur.

De Dartfort à Roehester, 15 milles ($2{,}5^{myr.}$), et trois barrières.

Les rampes, dans les montagnes, ont 3 et 4 pouces de pente par toise.

Il y a à Rochester un pont de onze arehes en ogives, fort ancien et en mauvais état. Celle du milieu est une travée en bois.

En sortant de la ville est une barrière.

A droite et à gauche de la route sont des carrières de gravier, fermées par des barrières en bois peint en blane.

A 2 milles ($0^{myr.}$ 4) de la ville de Roehester, on vient de faire une nouvelle partie de route dans la montagne, d'environ 500 toises de longueur sur une pente de 4 pouces par toise. La coupure du terrain indique

une espèce de craie dans laquelle se trouvent des couches de cailloux silex à 3 et 4 pieds d'intervalle. Dans la partie supérieure est un lit de gravier, et au-dessus 4 à 5 pouces de terre végétale.

Avant d'arriver à Cantorbery, près Ebledone, est la neuvième barrière.

De Cantorbery à Douvres, 16 milles (2$^{myr.}$ 7), la dernière barrière est à 2 milles (0$^{myr.}$ 4) avant d'arriver à cette dernière ville.

Je n'ai trouvé depuis Londres jusqu'à Douvres que dix barrières, ou *turnpikes,* et point de pont à bascule pour peser les chariots chargés; le transport de presque toutes les marchandises se faisant ordinairement par eau.

Toute cette route est en général très-belle et bien entretenue. Le fond de l'encaissement est une couche de pierres et gros cailloux, de 12 et 15 pouces d'épaisseur, recouvert ensuite de gravier et pierres cassées avec un marteau à deux têtes, l'une plate, et l'autre pointue.

Un homme s'est chargé de l'entretien de six mille toises de longueur de ce chemin, moyennant 30 schelings par mois, qui font 36 francs, argent de France, non compris l'approvisionnement des matériaux qui se fait par les paroisses voisines, lesquelles indemnisent aussi les propriétaires du terrain sur lequel on tire la pierre et le gravier.

J'ai vu, près d'Oxford, des gravières de 20 toises carrées et 30 et 40 pieds de profondeur, coupées dans la montagne à 36 pieds de la route. Le petit chemin qui y conduit, est lui-même bien entretenu, et l'entrée est fermée par une barrière.

RÉSUMÉ.

Il n'y a absolument, en Angleterre, que des chemins ferrés ou de gravier. Les chemins, pour communiquer d'un village à un autre, sont entretenus par les paroisses riveraines. Les sentiers pour les gens de pieds sont aussi entretenus; et tout chemin qui n'aurait pas d'utilité publique serait supprimé.

Lorsque, dans une province, on veut établir un chemin, les particuliers qui y sont intéressés, s'assemblent entre eux, font venir des experts, et ordonnent l'estimation de la dépense. Si c'est une affaire qui regarde

toute la province, l'assemblée est nombreuse; on s'adresse ensuite au parlement, non pour avoir la permission de faire ce chemin, car les particuliers pourraient l'arrêter entre eux, mais pour obtenir le droit d'établir un péage; ce droit obtenu, chacun souscrit pour ce qu'il veut: on fait le chemin avec l'argent de la souscription, et l'on se rembourse par celui que produit le droit de péage qui se continue ensuite pour l'entretien du chemin, et le reste paie l'intérêt de la souscription.

Il est dit, par l'article 18 du septième édit de Georges III, année 1771 : « Que les juges de paix ordonneront de poser des poteaux de direction « dans les endroits où plusieurs routes se croisent, et d'écrire sur ces « poteaux, en grands et lisibles caractères, les noms des prochaines « villes, des marchés ou autres lieux considérables. Ils ordonneront « aussi de mettre sur les poteaux qui seront dans les chemins les plus « profonds, et les ravins sujets aux inondations, une échelle qui marque « la hauteur des eaux, et d'écrire quels seront les endroits où les voya- « geurs pourront passer avec plus de sûreté; ce qui se fera avec les fonds « que les *surveyors* auront entre les mains, etc., etc. »

PORTSMOUTH.

Portsmouth, le plus beau port de l'Angleterre, est situé à l'embouchure de la petite rivière de Southampton, en face de l'île de Wigth, qui le couvre sur une lieue de profondeur dans les terres; l'île, en y offrant un bassin vaste et profond, ne laisse qu'une embouchure très-étroite à la mer du large : des petites dunes et des collines mettent le port à l'abri des vents.

Son entrée est défendue par un banc de sable, qui ne permet l'abord aux gros vaisseaux qu'en rasant une batterie de 50 canons. La ville est entourée de fortifications régulières.

La baie est fermée par un grand canal que termine l'île de Wigth, et dont le prolongement, sur une étendue de 7 lieues (3$^{myr.}$ 50), offre un abri sûr contre les vents et contre l'ennemi qui craindrait de s'y engager, à cause des courants produits par les marées et par la rivière de Southampton.

Pour diriger la marche des bâtiments sur l'entrée du port, il y a plusieurs tours et balises que l'on retire en temps de guerre.

La rade est sûre pour le mouillage, ainsi que le port; il ne s'y dépose jamais de vase; le fond est de gravier : l'eau y est toujours limpide. Le port peut contenir plus de 100 vaisseaux de ligne; j'en ai compté 54, sans y comprendre les frégates et cutters. Il y en avait 6 d'armés et prêts à partir : de ce nombre étaient *la Bretagne* et *l'Hector*.

De l'autre côté de la ville, en face du port, dans Gosport, est un hôpital considérable pour environ 3,000 malades; sa position est des plus agréables; de l'intérieur des salles on découvre la rade, l'île de Wigth-Spitéad, Saint-Hélène, et tout ce qui entre dans le port.

Dans le faubourg de Gosport, et sur la droite, sont les magasins où on prépare les barils de beurre pour l'approvisionnement des vaisseaux : plus loin est le magasin général des poudres.

De l'autre côté sont les magasins pour l'eau douce : ces bâtiments sont d'une vaste étendue.

Plus près de la ville, et en face de l'hôpital et du port, sont les formes de construction, bâties en pierre de Portland et en briques, toutes bien entretenues.

J'y ai vu une forme pour les petits bâtiments, faite avec le corps d'un vieux vaisseau de premier rang, que l'on avait fait échouer, et dont l'arrière était coupé verticalement; l'entrée de cette forme est fermée par deux portes busquées à l'ordinaire.

Vis-à-vis sont les magasins pour les vaisseaux : ces bâtiments considérables sont composés d'un rez-de-chaussée et de deux étages, tous fort simples, bâtis en briques. On y a ajouté un bâtiment double en face du port, avec un mur de quai en avant, fondé sur le gravier, et à 8 toises (16^{m} 59) dans la mer. En observant ces travaux, j'ai vu faire un batardeau d'une manière fort simple :

On avait battu des pieux en sapin de 7 et 8 pouces (0^{m} 19^{c} et 0^{m} 22^{c}) de diamètre, espacés de 5 pieds 6 pouces (1^{m} 79^{c}) de milieu en milieu, et enfoncés à environ 7 pieds (2^{m} 27^{c}) au-dessous du niveau de la haute mer. Sur ces pieux, on avait cloué des planches aussi de sapin, et

recouvertes, du côté de la mer, d'une grosse toile goudronnée à plusieurs couches, et fixée au fond de l'eau sur une pièce de bois chevillée aux pieux, et dont le dessous était garni de glaise, pour empêcher les filtrations : deux chapelets suffisaient pour entretenir l'intérieur du batardeau à sec.

Dans cet emplacement sont la corderie, le parc d'artillerie et l'arsenal : tous ces bâtiments sont en brique; les socles seulement en pierre de Portland, bien entretenus et de la plus grande propreté. Les Anglais tirent parti de leurs matelots, que des blessures ont mis hors de service, en les employant aux balayages des ports, rues et places.

La ville est en général bien bâtie, les principales rues alignées et éclairées comme à Londres : elles sont pavées avec de petits cailloux d'environ 4 à 5 pouces ($0^m\ 108^c$ à $0^m\ 135^c$) carrés. Les trottoirs, de chaque côté des rues, sont en pierre de taille.

De la route de Porstmouth à Londres (10 *septembre* 1784).

Planche IV, fig. 2.

Les chemins, aux environs de Portsmouth, sont superbes, bien roulants et bordés par des barrières peintes en blanc jusqu'à la distance de 2 et 3 milles ($0^{myr.}\ 3$ et $0^{myr.}\ 5$) dans la plaine; ils ont depuis 24 jusqu'à 30 pieds ($7^m\ 80^c$ à $9^m\ 75^c$) de largeur, sans alignements suivis, ensuite le terrain devient très-montueux jusqu'à Guildfort, distant de Portsmouth de 34 milles ($5^{myr.}\ 6$).

Planche IV, fig. 3.

Entre Portersfield et Guildfort, on fait un nouveau chemin que l'on a contourné dans la montagne, auquel on donne, sans pente réglée, environ 3 pouces ($0^m\ 08^c$) par toise. Le talus de la route, appuyé sur la montagne, est fait d'une couche générale de gros gravier, posée sur une forme de 4 pouces ($0^m\ 11^c$) de profondeur.

La largeur de cette route n'est point égale, elle est relative au local. Il y a des endroits où elle a 36 et 40 pieds ($11^m\ 69^c$ et $12^m\ 90^c$), et dans d'autres 18 pieds ($5^m\ 85^c$) seulement, surtout dans les places où

l'on a déblayé pour diminuer les pentes et porter en remblai dans les parties basses.

Planche IV, fig. 4.

La coupure de la montagne, à 36 milles (6$^{myr.}$ 0) de Portsmouth, près le village de Godalmen, est faite sur un angle d'environ 20 degrés, avec la verticale.

A 31 milles (5$^{myr.}$ 2) de Londres, avant d'arriver au village de Guildfort, est une barrière où sont établis les péages appelés *turnpikes*.

Guildfort est un très-beau village, situé dans un vallon où coule la petite rivière de Wey.

A la distance de 10 milles (1$^{myr.}$ 7) on passe devant le château de Cobham, appartenant à milord Hamilton, distant de Londres de 21 milles (3$^{myr.}$ 5); les jardins en sont superbes.

Ensuite on arrive à Kingston, beau village, sur le bord de la Tamise et en face des jardins de Hamptoncourt, à 13 milles (2$^{myr.}$ 2) de Londres, appartenant à milord..... Ce palais a été bâti par le cardinal Wolsey, premier ministre et favori de Henri VIII. Guillaume II l'augmenta beaucoup, et en embellit les jardins.

Les fameux tableaux de Raphaël, qui étaient dans ce château, sont à présent au Palais de la reine, à Londres. Le grand escalier est remarquable par ses belles peintures.

Le pont de Kingston a sept arches en bois et en portion d'arc, et deux petites arches en pierre de chaque côté des culées. Il a été construit en 1750: il est fort beau, et la vue de dessus le pont est très-agréable.

Il est dû à la générosité de Samuël Deckers, qui a, dans le même lieu, une très-belle maison de campagne, et de beaux jardins terminés par une terrasse sur le bord de la Tamise.

Planche IV, fig. 5.

Depuis le village d'Esher, avant d'arriver à Hamptoncourt jusqu'à Londres, le chemin, qui est presque toujours dans une plaine superbe, est très-bien entretenu, caillouté, et recouvert de gravier dans toute sa longueur.

Planche IV, fig. 6.

A 2 milles ($0^{myr.}$ 4) de Londres est la sixième barrière, et à 1 mille ($0^{myr.}$ 2), après avoir passé le village de Neuvington, est la septième; la dernière est à la pyramide de Saint-Georges-Fields, faisant la première borne milliaire à l'extrémité du faubourg de Westminster, et sur le prolongement des ponts de Blakfriars et de Londres.

La route de Portsmouth est très-fréquentée, surtout par les officiers de la marine royale; les transports pour les armements, ainsi que ceux de grosses marchandises venant de Londres, se font par mer.

Il y a sur cette route beaucoup de diligences et de chaises de postes, établies dans les différentes villes et villages qui se communiquent; aussi est-elle bien entretenue, la perception des péages aux barrières étant considérables. Les rampes dans les montagnes n'ont que 15 et 20 pieds (4^{m} 87^{c} et 6^{m} 50^{c}) de largeur, sur 3 et 4 pouces (0^{m} 08^{c} et 0^{m} 011) de pente par toise (1^{m} 95^{c}).

L'encaissement du chemin est un silex, et le sable est mêlé de gros gravier roulé; toutes ces matières se trouvent en abondance à droite et à gauche de la route.

Dans la plaine, le chemin a 24 et 30 pieds (7^{m} 80^{c} et 9^{m} 75^{c}); et le petit chemin, ou trottoir, pour les gens de pied, a 30 pouces ou (0^{m} 81^{c}) environ de largeur.

PONTS A BASCULES.

Notes sur les ponts à bascules.

On sait qu'en Angleterre il n'y a pas, comme en France, un Corps d'Ingénieurs des Ponts et Chaussées, chargés des travaux hydrauliques et civils; chaque commune, ou paroisse, a ses architectes, et fait faire à ses frais tous les ouvrages d'art qui intéressent le commerce et l'industrie; ils sont surveillés et inspectés par des commissaires qu'ils nomment *surveyors*. La confection et l'entretien de leurs chemins se fait sur le produit de la taxe des barrières; mais ces communes ou paroisses ne peuvent établir aucun péage, sans y avoir été autorisées par un acte du parlement, etc.

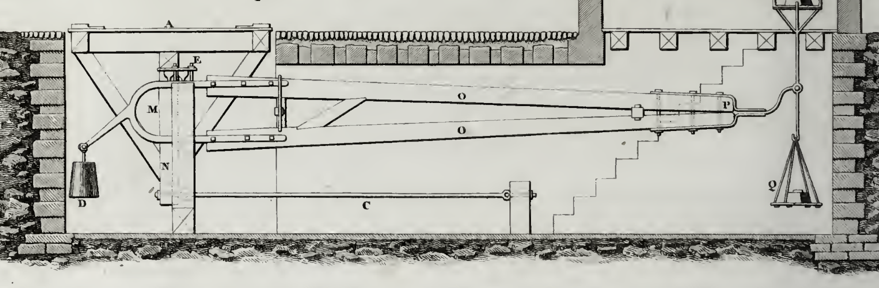
ANGLETERRE Pont à Bascule de Birmingham 1784.

Description succinte. *La platte-forme* A *du Pont de Birmingham, sur la route de Londres à Dublin, a pour seul point d'appui une poutre* M, *situé sur son axe longitudinal et qui est contenue en contrebas par des liens de charpente* N; *l'extrémité inférieure de cet assemblage est seulement contenue par une longue verge de fer* C, *scellée à un point fixe et dont des abouts ajustés à charnière préviennent le balancement de la platte-forme et permettent seulement son Oscillation verticale; cette platte-forme repose sur les extrémités armées en fer d'un double levier* O, *dont les bras réunis en un seul point* P, *suspendent une balance* Q *qui contient le poids nécessaire pour maintenir le sistème dans un parfait équilibre.*

L'extrémité P *du bras de levier est surmonté d'une platte-forme* B, *sur lequel un poids d'une livre fait équilibre à cinquante livres déposées sur la platte-forme du Pont.*

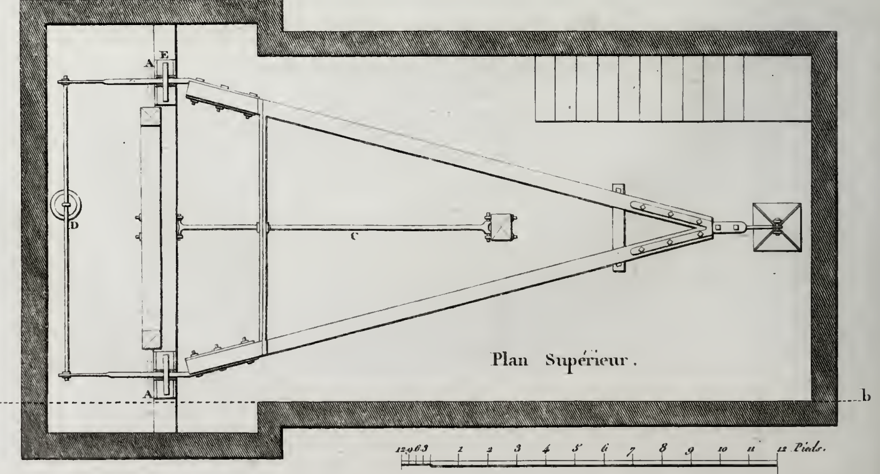
La pésanteur des voitures est aussi constatée et un index R, *adapté à ce plateau, fait connoître tout à la fois sur un tableau* S *pratiqué sur le mur correspondant la pésanteur de l'objet pesé et la Contribution proportionnelle à la quelle il est imposé par la loi.*

Coupe sur A.B.



Balance destinée à peser les Voitures. Executée à Birmingham.

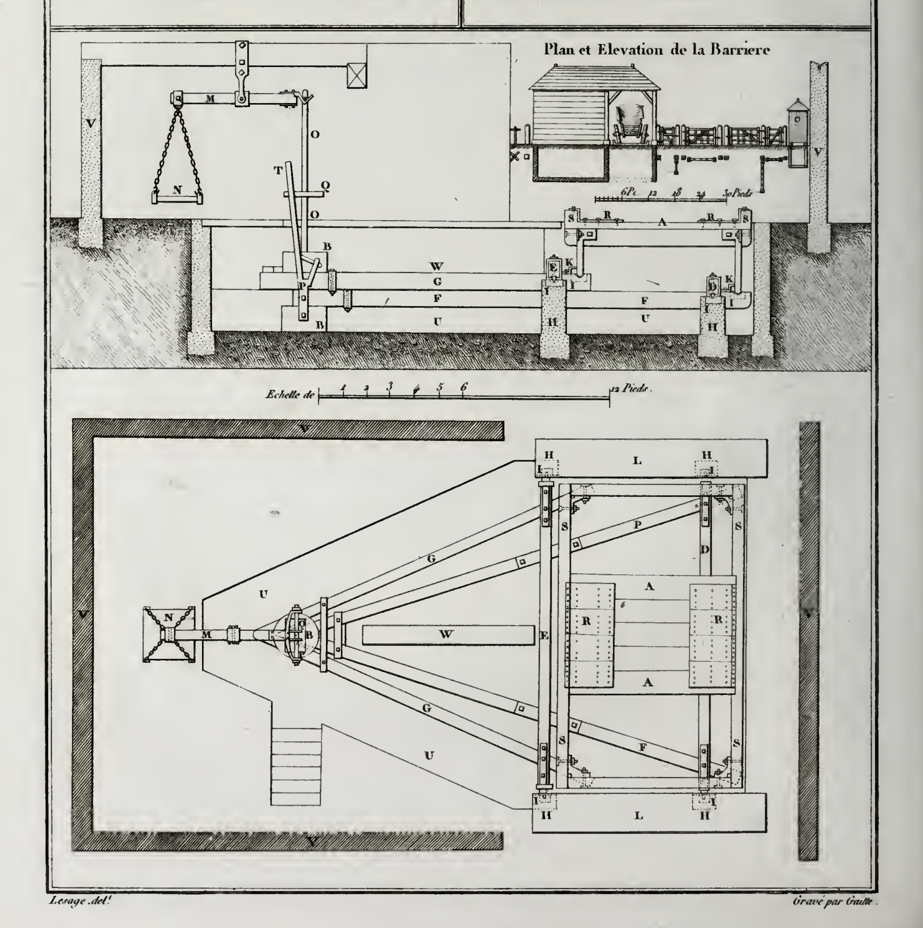
On met les poids sur le plateau B *sur lequel* 1.lt *fait equilibre à* 50.lt *au point* A *où passent les voitures. La verge* C *mobile à ses deux extrémités, empêche le mouvement de balancement du plateau* A *et favorise les Oscillations verticales, le poids* D *sert à fixer plus promptement les Oscillations.*



Le Sage del.t

PLAN et Elévation d'un Pont à Bascule pour connaitre la surcharge des Chariots, sur les Routes d'Angleterre. 7bre 1784.

A. *Plate-forme sur laquelle la voiture repose pour être pesée, laquelle sur le plan est laissée en partie ouverte pour faire connaitre la construction du dessous de la Machine.*
B. *le poids.*
CCCC. *les quatre points sur lesquels la plate-forme repose sur les leviers.*
D. *la poutre d'où les longs leviers agissent ou jouent.*
E. *la poutre d'où les courts leviers agissent.*
F. *les longs leviers.*
G. *les courts leviers*
H. *quatre traineaux de pierre dans lesquels sont fixe 4 blocs de Metal de fonte IIII pour le repos des centres des poutres.*
KK. *Crampons fixés sur les leviers pour tenir les 4 points CCCC toujours à la même distance du centre des poutres D et E.*
LL. *Plaques de fer fondus posées de niveau avec la plate-forme pour rendre le passage des voitures facile en avant et en arrière.*
M. *la poutre index.*
N. *la balance dans laquelle se mettent les poids pour alleger le poids B.*
O. *la verge de fer communiquant avec le poids B et la poutre index M.*
P. *le centre sur lequel tourne le poids B afin de le tenir perpendiculaire.*
Q. *Balance ajoutée.*
R. *Plaques de fer fixées sur la plate-forme pour empêcher la roue d'user la plate-forme.*
S. *Conducteur de bois pour empêcher les roues de glisser de dessus la plate-forme.*
T. *Barre de fer communiquant avec le poids B par laquelle l'homme qui pese la voiture connoit quand sa charge est égale avec le poids, pouvant l'élever ou l'abaisser avec sa main.*
U. *Espace nécessaire à l'inspection et visite de la machine.*
V. *le mur qui la renferme.*
W. *Mur de brique qui supporte le plancher.*



Lesage del. *Gravé par Gaitte.*

DESCRIPTION succincte du pont à bascule, pour peser les voitures toutes chargées, exécuté à Londres, barrière de Picadily, grande route d'Irlande, par Oxford.

Planche V.

La plate-forme A, qui reçoit la voiture pour être pesée, repose sur quatre supports verticaux en fer C, scellés par leur base à l'extrémité des quatre leviers FG, qui ont pour appui deux poutres transversales ED, dont les abouts, armés de tourillons I, se meuvent par oscillations dans des blocs de métal I, incrustés dans les trumeaux de maçonnerie H.

Les bras de quatre leviers FG se dirigent des quatre angles de la plate-forme vers un centre commun DE, où est adapté un poids B, qui maintient le tout en équilibre.

Au-dessus de ce poids, s'élève verticalement une verge de fer O, au sommet de laquelle est adapté un balancier M, qui a pour objet d'alléger, par un plateau N, plus ou moins chargé, le poids qui compense la pesanteur absolue à la plate-forme sur l'extrémité opposée des leviers.

Un tableau Q, adapté à hauteur d'appui à la verge de fer O, qui repose sur l'extrémité des bras de levier, reçoit les poids qui servent à constater la pesanteur absolue de la voiture, et une branche de fer T, qui communique obliquement au poids d'équilibre B, sert à élever et à abaisser à volonté tout le système, pour constater l'exactitude de la pesée.

DESCRIPTION succincte d'un autre pont à bascule pour peser les voitures chargées, exécuté en Angleterre.

Planche VI et VII.

La plate-forme A de ce pont est fixée à deux poutres verticales M, maintenues par des liens en charpente N. Ce système s'appuie par deux points sur le levier à double branche O, dont l'axe fixe passe par les deux points E; enfin l'extrémité P de ce levier est surmontée par un petit plateau B, sur lequel on met un poids tel que l'index R prenne une position déterminée sur le tableau S; le rapport du poids B, au poids placé sur la plate-forme, est de 1 à 50.

Pour que la plate-forme A ne puisse tourner autour des deux points par lesquels elle s'appuie sur le levier O, on a retenu un point inférieur du système AMN, à un point fixe, au moyen de la barre horizontale C; les extrémités de cette barre sont ajustées à charnière, en sorte qu'elles permettent un petit mouvement vertical à la plate-forme.

Afin que la barre verticale qui porte le plateau B, ne puisse tourner autour de son axe de rotation, et se renverser, on a suspendu à sa partie inférieure un poids Q plus grand que le poids placé en B, qui ferait équilibre à la charge de la plus forte voiture : il résulte de là que le centre de gravité du système BQ est au-dessus du centre de mouvement de ce système, dont l'équilibre est par conséquent stable.

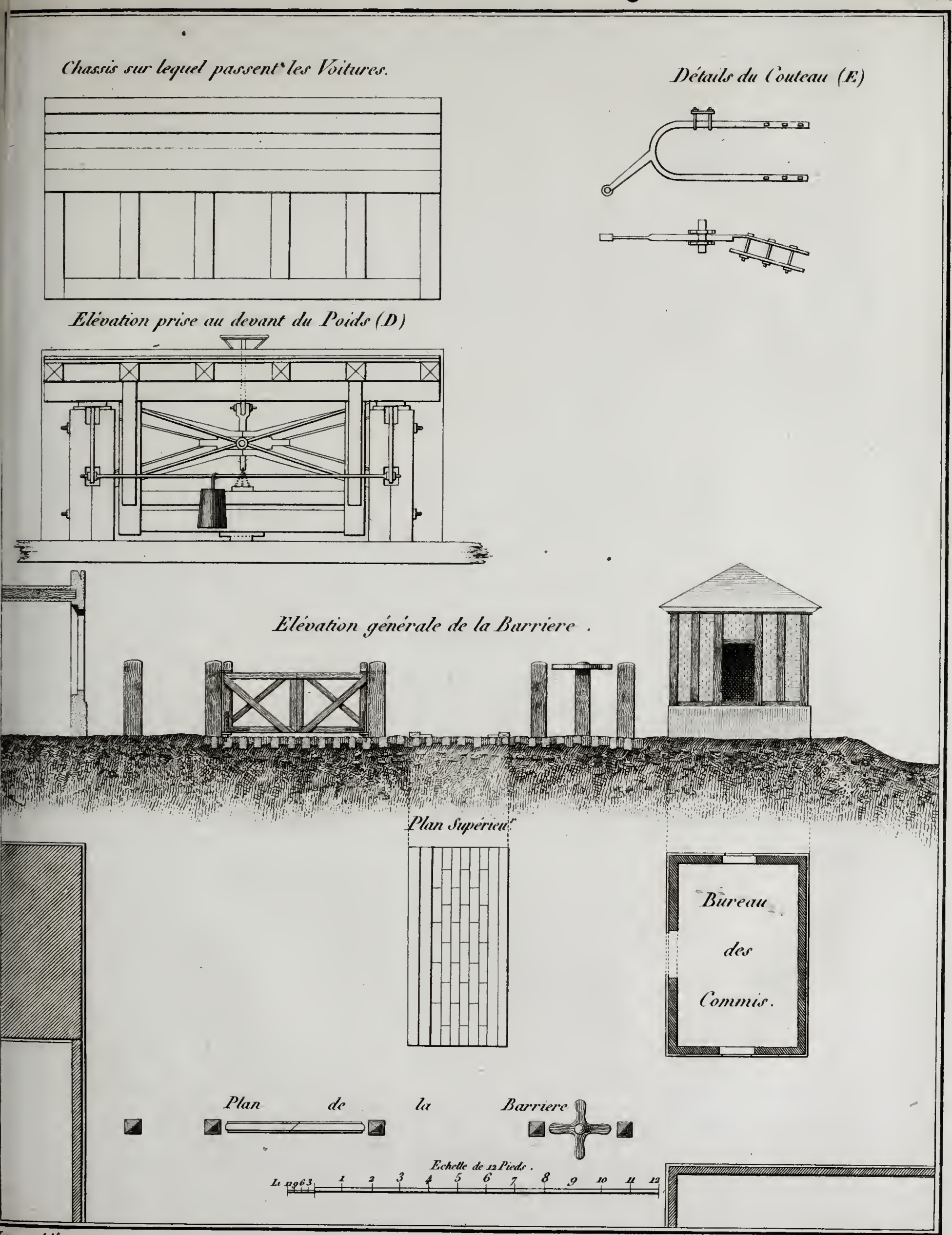
Enfin, on a suspendu à l'autre extrémité du levier O un poids tel que le système soit par lui-même en équilibre. Ce poids, en rendant plus stable l'équilibre de la machine, diminue la durée des oscillations que fait le levier O, avant de trouver sa position d'équilibre.

DESCRIPTION d'une des balances, ou ponts à bascule, exécutés en Angleterre, et servant à peser les voitures.

Planche VIII.

Cette machine est composée d'un tablier T, auquel sont fixées quatre pièces P, Q, qui portent des cuvettes renversées à leurs parties inférieures; ces cuvettes s'appuient sur des pointes PQ, RS, fixées aux leviers KIL et MON, dont les points fixes sont en K, L, M, N, il en résulte que le poids du tablier et de sa charge tend à faire baisser les points I et O; et, comme ces deux points des leviers KIL et MON reposent sur un couteau IO, qui traverse le levier FG, dont le point fixe est en F, l'extrémité G de ce levier tend à s'abaisser par l'effort du tablier. Or, on voit, par la coupe, que, lorsque ce point baisse, le plateau E s'élève; d'où il suit qu'avec un poids convenable placé sur ce plateau, on peut faire équilibre au poids du tablier et de sa charge.

Les parties KLMN sont composées de crapaudines fixées à la maçonnerie, sur lesquelles s'appuient les pointes K et L, qui appartiennent aux leviers KIL et MON.



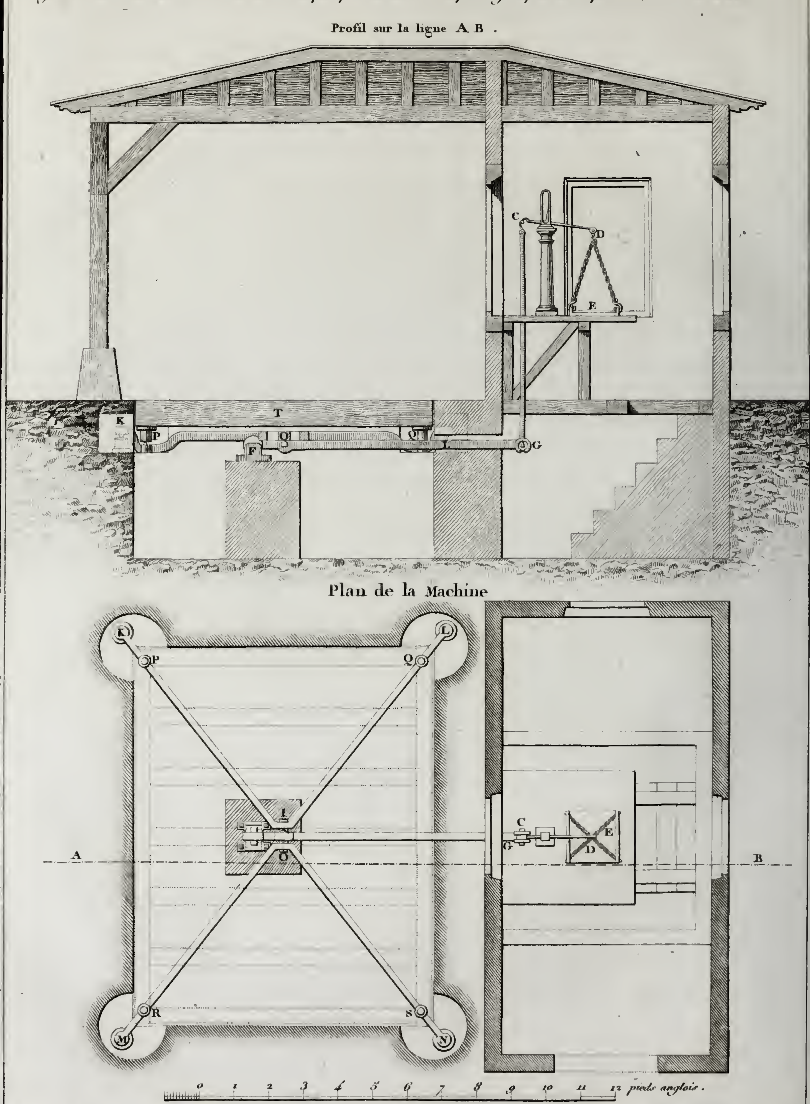
Lesage. del.t

Gravé par Gaitte.

Explication de la Machine.

Le poids d'une Voiture arrettée sur le tablier mobile T, agissant en P, Q, R, S, sur les quatre leviers K I, L I, M O, N O; dont les points d'appui sont en K, L, M, N, fait baisser les extrémités reunies deux à deux aux points I et O où elles s'appuyent sur la barre ou conteau I O qui fait partie du levier F G: celui-ci ayant son point d'appui en F baisse en G et entraine au moyen de la barre verticale G C et du Fléau G D, le plateau E sur lequel un poids rétablit l'équilibre et indique celui de la voiture.

L'égalité des bras de leviers est combinée de manière qu'un poids d'une livre sur le plateau, fait équilibre à un poids de 140 livres sur le tablier.



Le Sage del.

Le point fixe F du grand levier est traversé par un couteau qui repose sur deux coussinets en cuivre, supportés par un pied en fer fixé à la maçonnerie.

Les différents leviers qui composent le système sont courbés et disposés de manière que les lignes qui joignent les points fixes, et ceux d'application des puissances, sont à-peu-près horizontales pour un même levier; en sorte que, dans les oscillations de la machine, ces points parcourent de petits arcs qui se confondent sensiblement avec des verticales : d'où il résulte que les tranchants et les pointes restent toujours sur les milieux de leurs coussinets.

Afin que le frottement soit le moindre possible, les parties qui frottent les unes sur les autres, se composent d'un coussinet en cuivre et d'un couteau à pointe, en acier.

Les différentes parties de la machine sont telles, que leurs poids se contrebalancent à-peu-près; en sorte qu'en augmentant ou diminuant un peu le poids du plateau E, la machine n'a plus besoin, pour être en état de servir, que d'être tarée; il faut évidemment refaire cette opération avant chaque pesage, pour toutes ces sortes de balances.

Cette machine a l'avantage que le tablier repose, de la manière la plus stable possible, sur les quatre points P, Q, R, S, puisque ces points sont le plus écartés qu'il se peut.

Enfin, les rapports des bras de leviers sont tels, que le poids, placé sur le plateau, fait équilibre à un poids 140 fois plus grand, placé sur le tablier, c'est-à-dire, :: 1 : 140.

OBSERVATIONS.

On pourrait empêcher les oscillations qu'éprouvent cette machine, à l'arrivée ou à la sortie d'une voiture, en chargeant alors le plateau E d'un poids beaucoup plus fort que celui qui ferait équilibre à la plus grosse voiture, ou en fixant, pendant ce temps, un point de la barre G C à un objet immobile.

Si on voulait exécuter un grand nombre de ces machines et avoir un rapport constant entre la puissance et la résistance, il faudrait que le

point D, où s'applique la résistance, pût varier sur le levier CD; et, lorsque la machine serait montée, on déterminerait la position que doit avoir ce point, par le tâtonnement, en ayant soin de mettre le centre de mouvement du fléau CD au-dessus des points C et D, afin que l'équilibre fût stable.

Enfin, pour empêcher une prompte dégradation de la machine, il faudrait placer un arrêt en quelque endroit, pour que le balancier ne fît jamais de trop grandes oscillations.

EXTRAIT des Réglements sur les Transports, y compris la voiture et la charge.

Les chariots, dont les roues auront 16 pouces ($0^{m}\ 45^{c}$) de largeur de jante, pourront porter, en été, 16 milliers ($7{,}832^{kil.}\ 10$), et, en hiver, 12 milliers ($5{,}874^{kil.}\ 0{,}7$).

Un chariot, ayant des jantes de 6 pouces ($0^{m}\ 16^{c}$) de largeur, et roulant sur une surface de 11 pouces ($0^{m}\ 19^{c}$), peut porter, en été, 11 mille ($5{,}384^{kil.}\ 57$) et, en hiver, 10 mille ($4{,}895^{kil.}\ 0{,}6$).

Un chariot de 9 pouces ($0^{m}\ 24^{c}$) de largeur de jantes pourra porter, en été, 12 milliers ($5{,}874^{kil.}\ 0{,}7$), et, en hiver, 11 mille ($5{,}384^{kil.}\ 57$).

Une charrette doit porter la moitié du chariot, avec 9 pouces ($0^{m}\ 24^{c}$) de largeur de jante, 6 mille ($2{,}937^{kil.}\ 0{,}4$) en été, et 5 mille ($2{,}447^{kil.}\ 53$) en hiver.

Un chariot, dont les roues auront 6 pouces ($0^{m}\ 16^{c}$) de largeur aux jantes, pourra porter, en été, 8,500 ($4{,}160^{kil.}\ 80$), et, en hiver, 5,000 ($2{,}447^{kil.}\ 53$).

Une charrette de 6 pouces ($0^{m}\ 16^{c}$) de largeur aux jantes, portera, en été, 5,200 ($2{,}545^{kil.}\ 43$), et, en hiver, 4,700 ($2{,}300^{kil.}\ 68$).

Un chariot, dont les roues auront moins de 6 pouces ($0^{m}\ 16^{c}$) de largeur de jante, pourra porter, en été, 7 milliers ($3{,}426^{kil.}\ 54$), et, en hiver, 6 milliers ($2{,}937^{kil.}\ 0{,}4$).

La charrette, en été, 3 milliers ($1{,}468^{kil.}\ 52$), et, en hiver, 2,700 ($1{,}321^{kil.}\ 67$).

Nota. L'été est réglé depuis le 1er mai jusqu'au 31 octobre, et le reste de la saison est pour l'hiver.

Le mille d'Angleterre est de 855 toises ($0^{myr.}$ 2), mesure du Châtelet de Paris.

Je n'ai point connaissance que, dans aucune des lois du parlement d'Angleterre sur les chemins publics, il y soit fait mention du droit de passe à imposer pour les différentes espèces de voitures à chaque barrière; j'ai su seulement que le motif et la faculté qu'ont les paroisses de s'imposer ce droit en raison de l'utilité publique des chemins qu'elles se proposent d'établir, et des distances d'une barrière à l'autre, sont toujours relatifs à la première dépense à faire et à l'entretien journalier.

Dimensions des roues le plus en usage, et leur prix.

Le diamètre des roues des grands chariots est, en général, au choix des propriétaires; mais la largeur des jantes des roues est réglée par un arrêt du parlement, donné en 1771.

Le diamètre des roues des chariots qui fréquentent les grandes routes d'Irlande, est ordinairement de 5 pieds 8 et 10 pouces (1^m 84^c et 1^m 90^c) pour les grandes roues, et de 4 pieds 5 et 6 pouces (1^m 43^c et 1^m 46^c) pour les petites.

Les unes et les autres ayant 9 pouces (0^m 24^c) de largeur de jante, et roulant sur la même surface, un chariot attelé de 8 et 9 chevaux, porte 10 et 12 milliers ($4{,}895^{kil.}$ 06 et $5{,}874^{kil.}$ 07).

Les roues qui ont 6 pouces (0^m 16^c) de largeur de jante, sont ferrées de deux bandes, et celles de 9 pouces (0^m 24^c) en ont trois.

Les chariots à essieu de grandeurs inégales ne sont plus d'usage, parce qu'ayant quatre portions de chemin à aplanir au lieu de deux, les fermiers ont trouvé qu'ils étaient moins avantageux pour le transport des gros fardeaux, malgré l'avantage qu'ils avaient de passer librement les barrières, et la permission d'atteler autant de chevaux, et de porter telle charge que bon leur semblait.

PREMIÈRE DIMENSION.

	Pieds.			Mètres.		
Deux grandes roues, chacune du diamètre de. . .	5^{p}	8°	0^{l}	1^{m}	84^{c}	
Deux petites roues, chacune du diamètre de . . .	4	4	»	1	41	
Largeur des jantes	»	6	»	0	16	
Leur épaisseur	»	4	»	0	11	
Diamètre du moyeu	1	6	»	0	49	16 liv. sterl., ou 373 liv. 12 s.
Son épaisseur.	1	4	»	0	43	
Longueur des raies	1	9	»	0	57	
Leur largeur près du moyeu	0	3	6	0	10	
Celle près des jantes.	0	3	0	0	08	
Leur épaisseur	0	2	3	0	06	

DEUXIÈME DIMENSION.

	Pieds.			Mètres.		
Deux grandes roues, chacune du diamètre de. . .	5^{p}	10°	$»^{l}$	1^{m}	90^{c}	
Deux petites roues, chacune du diamètre de . . .	4	6	10	1	48	
Largeur des jantes	0	9	0	0	24	
Epaisseur	0	5	0	0	14	
Diamètre du moyeu	1	8	0	0	54	20 liv. sterl., ou 465 liv.
Epaisseur	1	6	0	0	49	
Longueur des raies.	1	3	0	0	41	
Leur largeur près du moyeu	0	5	0	0	14	
Idem près des jantes	0	4	6	0	12	
Leur épaisseur	0	3	0	0	08	

TROISIÈME DIMENSION.

	Pieds.			Mètres.		
Deux grandes roues, chacune du diamètre de. . .	5^{p}	10°	$»^{l}$	1^{m}	90^{c}	
Deux petites roues, chacune du diamètre de . . .	4	6	»	1	46	
Largeur des jantes.	1	4	»	0	49	
Epaisseur.	0	5	0	0	14	
Diamètre du moyeu	1	8	»	0	54	28 liv. sterl., ou 653 liv. 16 s.
Epaisseur.	1	6	»	0	49	
Longueur des raies.	1	8	»	0	54	
Leur largeur près du moyeu	0	7	0	0	19	
Idem près des jantes.	0	6	0	0	16	
Leur épaisseur	0	3	6	0	09	

Nota. Ces roues de 16 pouces ($0^{m}\ 43^{c}$) de largeur de jante, ne sont plus en usage à cause du frottement, et de ce qu'elles étaient sujettes à se tordre.

Les anciennes roues du diamètre de 5 pieds 8 et 10 pouces ($1^{m}\ 84^{c}$ et $1^{m}\ 90^{c}$), dont les jantes étaient généralement de 3 pouces ($0^{m}\ 08^{c}$) de large, coûtaient depuis 8 jusqu'à 10 liv. sterlings.

Une grande roue de 5 pieds 8 pouces ($1^{m}\ 84^{c}$) de diamètre, et 6 pouces ($0^{m}\ 16^{c}$) de largeur de jante, a deux bandes de fer de 3 pouces ($0^{m}\ 08^{c}$) de large chacune, et 6 lignes ($0^{m}\ 01^{c}$) d'épaisseur; chaque bande formant en quatre parties le cercle entier, avec un demi-pouce ($0^{m}\ 01^{c}$) d'intervalle entre elles. Elles sont fixées aux jantes, et les clous sont fraisés sans saillie au-dessus des bandes.

Le poids des bandes de fer avec les clous, est de 180 livres ($88^{kil.}\ 11$) à 4 sous la livre, 3 livres sterl. ou environ 69 liv. tourn.

Les bandes d'une petite roue de 4 pieds 4 pouces ($1^{m}\ 41^{c}$) de diamètre, et 6 pouces ($0^{m}\ 16^{c}$) de largeur de jante, ont la même largeur que les autres, et sont fixées de la même manière; mais leur épaisseur est seulement de $\frac{5}{8}$ de pouce ($0^{m}\ 02^{c}$), leur poids avec les clous 160 liv. ($78^{kil.}\ 22$) à 4 sous la livre, 2 liv. sterl. 3 s. 4 d.

Total d'un assortiment de bandes de fer pour les quatre roues d'un chariot, compris les clous..... 5 liv. sterl. 13 s. 4 d.

Les jantes de 9 pouces ($0^{m}\ 24^{c}$) ou d'une plus grande largeur, sont recouvertes, en proportion, d'un plus grand nombre de bandes.

Les roues dont on fait le plus grand usage sont celles de 5 pieds 8 et 10 pouces ($1^{m}\ 84^{c}$ et $1^{m}\ 90^{c}$) de diamètre, et de 9 et 12 pouces ($0^{m}\ 24^{c}$ et $0^{m}\ 32^{c}$) de largeur de jante; elles sont d'ailleurs nécessitées par la loi, pour les voitures qui portent au-delà d'un certain poids et qui sont attelées d'un certain nombre de chevaux.

J'ai vu à Londres, chez John Ving, dans sa manufacture du faubourg de Westminster, deux roues dont les jantes sont d'une seule pièce de bois courbée de 5 pieds 2 pouces ($1^{m}\ 68^{c}$) de diamètre, 5 pouces 8 lignes ($0^{m}\ 15^{c}$) de hauteur de jante, sur 7 pouces ($0^{m}\ 19^{c}$) de largeur.

Les quatre roues pour un carosse, composées chacune de deux et

quatre jantes de 2 pouces ($0^m\ 05^c$) en carré, ferrées d'une seule bande en fer de Suède, coûtent 9 guinées.

Quatre roues pour une berline ou chaise de poste, 8 guinées. Les bandes ont 2 pouces ($0^m\ 05^c$) de large, et 5 lignes ($0^m\ 01^c$) d'épaisseur.

ESSIEUX.

Sur la grande route d'Irlande, où j'ai rencontré beaucoup de grands chariots, je n'en ai vu aucun avec des essieux de grandeur inégale.

Les essieux en fer le plus en usage, ont depuis 7 pieds 5 pouces ($2^m\ 41^c$) jusqu'à 7 pieds 11 pouces ($2^m\ 27^c$) d'un bout à l'autre, et depuis 5 pieds 6 pouces ($1^m\ 79^c$) jusqu'à 5 pieds 8 pouces ($1^m\ 84^c$) à compter du milieu des jantes; ce qui fait environ 5 pieds 2 pouces 6 lignes ($1^m\ 69^c$).

Les essieux en bois sont de différentes dimensions, et ceux dont on fait le plus d'usage pour les fortes charges, sont les suivants. Le corps de l'essieu a 10 et 12 pouces ($0^m\ 27^c$ et $0^m\ 33^c$) en carré. Le plan inférieur est courbé parallèlement au bombement de la chaussée; les branches de fer qui y sont emboîtées et sur lesquelles tournent les moyeux, ont un pied 4 pouces ($0^m\ 43^c$) de long, 3 pouces 6 lignes ($0^m\ 09^c$) de diamètre à l'emboîture, et 2 pouces 6 lignes ($0^m\ 07^c$) à l'extrémité. Les deux branches de fer fixées au-dessous des deux côtés de l'essieu par trois boulons avec écrous, ont chacune 3 pouces ($0^m\ 08^c$) de large, et un pouce ($0^m\ 03^c$) d'épaisseur.

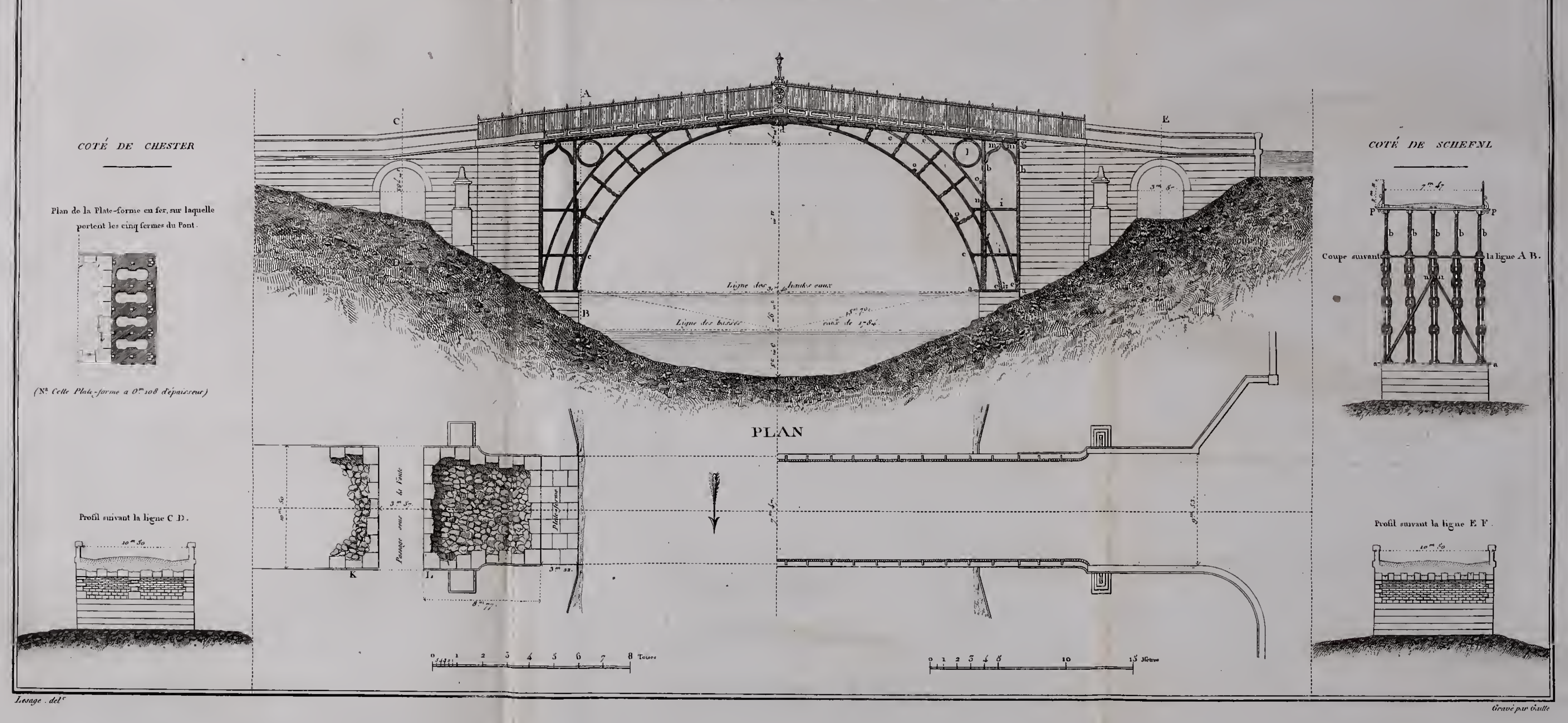
Les essieux des chariots et voitures à deux roues pour le service intérieur de la ville de Londres, sont presque tous en bois avec leurs extrémités en fer, et dans les proportions relatives, parce qu'ils sont moins sujets à se rompre que les essieux en fer, qui cassent net, surtout dans les temps de gelée. Les Anglais ont l'attention de ne point laisser excéder l'essieu au-delà du moyeu, et les clavettes se trouvent recouvertes par des boîtes à vis et de forme cylindrique.

CHARIOT.

Un grand chariot à 8 chevaux, avec des roues de 9 et 12 pouces ($0^m\ 24^c$ et $0^m\ 33^c$) de largeur de jante, et suivant les autres dimensions

PLAN COUPE ET ÉLÉVATION DU PONT EN FER

Construit à Coalbrook-dale sur la Rivière de Swern, en 1779,
à 180 milles de Londres & à 44 de Chester, sur la Route d'Irlande.



expliquées ci-dessus, le tout construit en bons matériaux et avec soin, coûte de 90 à 95 liv. sterl., ou 2,218 liv., argent de France.

Un chariot dont les roues auraient 16 pouces (0^{m} 43^{c}) de largeur de jante, coûte près de 100 liv. sterl., ou 2,335 liv.

Un chariot attelé de huit forts chevaux, fait ordinairement 30 milles ($5^{myr.}$ 0) par jour en toutes saisons, à l'exception des temps de neige et de verglas.

FER.

Le fer de Suède est préféré par les Anglais à leur fer même, et l'on s'en sert généralement à Londres et aux environs, excepté pour les ouvrages de fonte : il est plus ductile et se forge avec plus de facilité. Il coûte à Londres 21 schelings le quintal, qui fait 24 livres argent de France.

On a éprouvé à Coalbrook-Dal, qu'en mettant à la refonte de vieux fers forgés, de vieux canons, plaques, etc., le fer qui en résultait était aussi bon que celui de Suède, et pouvait être employé de préférence aux ouvrages qui demandent de la sujétion

DESCRIPTION de la planche VIII du pont en fer fondu, construit à Coalbrook-Dale, sur la rivière de Severn, en 1773, *à* 180 *milles* (30 $^{myr.}$ 0) *de Londres, et à* 44 ($7^{myr.}$ 5) *de Saher, sur la route d'Irlande.*

Planche IX.

Cette planche représente le système et l'assemblage du pont de fer fondu, à Coalbroock-Dale, construit sur la rivière de Severn, le premier de ce genre qui ait été exécuté en fer fondu en Angleterre.

Sur le massif de la première culée en maçonnerie, sont placées des semelles de fer (*a a*) de 4 pouces (0^{m} 11^{c}) d'épaisseur, servant de base, avec des mortaises dans lesquelles sont des montants ou piliers (*b b*), appuyés contre la culée intérieure de la seconde arche. La naissance des arcs (*c c c c*) porte sur la semelle (*a a*), laquelle est composée de deux pièces, et est liée à la partie supérieure par une queue d'aronde rivée dans une clef de fer et à vis : chacun des quarts de cercle a 70 pieds

(22^{m} 74^{c}) de longueur développée. Les petits arcs (*eeee*) passent au travers des montants par des ouvertures pratiquées pour cet effet (*ff*), et vont aboutir par des mortaises au couronnement ou plinthe (*gg*), servant de support à la grille; dans la plate-forme et aux piliers (*hh*), les traverses (*ii*), le cercle (*i*) et les tasseaux (*mm*) servent à lier ensemble les pièces principales, de manière à entretenir dans le pont une solidité parfaite. Le contrevent en diagonale (*nn*), la moise horizontale (*ooo*) et la corniche (PP) servent à ce même but, en liant ensemble les fermes et les piliers dans la direction contraire. Tout le pont est recouvert par un chapiteau en fer formant plinthe (*p*) saillante, sur les têtes de l'arche. Au-dessus est posée la balustrade ou grille en fer fondu; la chaussée du pont, composée d'argille et de scories de fer, a 24 pieds (7^{m} 80^{c}) de largeur. Le diamètre de l'arche est de 100 pieds 6 pouces anglais (31^{m} 40^{c}), et la hauteur, depuis les basses eaux jusque dessous la clef, est de 56 pieds (18^{m} 20^{c}); le poids de tout le fer employé à l'ouvrage, est de 378 tonneaux, 10 quintaux ($370556^{kil.}$ $04^{gr.}$); chaque morceau des grands arcs pèse 5 tonneaux, 15 quintaux ($5629^{kil.}$ $32^{gr.}$).

Le tout ensemble a été fondu en plein sable; et, comme on avait préparé un grand échafaudage, chaque quart de cercle, ou moitié de l'arche, fut élevé à la hauteur suffisante par le moyen de chaînes et gros cables, et abaissé ensuite jusqu'à ce que les extrémités se joignissent à la clef (*d*). Toutes les parties principales ont été élevées en trois mois, sans que la navigation de la rivière ait été interrompue.

La dépense seule de la travée en fer a coûté 180,000 francs.

De petits bateaux appelés *corrade*, en usage sur cette rivière et le pays de Galles, sont d'une forme presque ovale et faits d'osier fendu, ou de branches de saule; la partie qui est dans l'eau est recouverte d'un cuir de cheval : on se servait en Angleterre de ces sortes de bateaux dès le temps de l'invasion de Jules-César. (*Voy.* ses Commentaires, ainsi que Cambe et Britanius, *vol.* 1er, *liv.* 1er, *pag.* 657).

Nota. Le pied d'Angleterre est de 11 pouces 6 lignes (0^{m} 312), ou,

selon M. Picard, de 11 pouces 6 lignes 6 points (0^m 313), et, suivant une mesure originale, de 11 pouces 4 lignes 6 points (0^m 308).

NOTES SUR CE PONT ET SES ENVIRONS.

Toute la partie qui est en fer a été traitée avec soin et est de la plus belle exécution. A l'époque du mois de septembre 1784, ce pont n'avait point éprouvé le moindre effort sensible dans les fers qui étaient très-peu rouillés. Les propriétaires de la fonderie de Coalbroock-Dale se proposent d'y appliquer un vernis pour les conserver.

La fondation des culées a été mal faite, quoique posée sur un rocher de pierre calcaire, dont la nature du banc varie par les fractures larges et profondes occasionnées par les bouleversement que tout le sol des environs paraît avoir éprouvé, par l'effet des volcans qui paraissent avoir existé dans ces cantons.

La culée de la droite est plus mauvaise; il y a dans l'intérieur de la petite arche cinq lézardes, qui ont depuis 6 lignes (0^m 014) jusqu'à 2 pouces $\frac{1}{2}$ (0^m 07^c) d'ouverture. La voûte des petites arches est en briques et en plein cintre sur 11 pieds 2 pouces (3^m 63^c) de diamètre, et 7 pieds (2^m 27^c) de hauteur de pied-droit. Les têtes sont en pierres de taille, le milieu de la voûte est rompu, et le niveau de l'appareil intérieur des pierres de taille a tassé : ce qui fait croire que la culée aura glissé sur la masse du rocher qui est incliné par des affouillements que le courant de la rivière a produits au pied.

La culée de la gauche a moins travaillé : il y a deux lézardes de 8 et 10 lignes (0^m 01^c et 0^m 2^c), qui commencent aux fondations et montent jusqu'en haut.

Le village de Coalbroock-Dale est dans une vallée profonde où coule la rivière de Severn, qui est très-rapide dans les grandes eaux; elles ne montent ordinairement qu'à 9 pieds (2^m 92^c) au-dessus de l'étiage, ou des basses eaux ordinaires.

Les deux montagnes à droite et à gauche peuvent avoir 200 pieds (65^m 00^c) d'élévation perpendiculaire, et renferment des mines de charbon, de fer, de plomb, et de pierres à chaux.

Il y a en face du pont une fort belle auberge, bâtie sur les dessins de M. Darby, propriétaire de la fonderie. On y voit deux escaliers en pierre, d'une belle exécution et d'un très-bel appareil.

On a bâti à côté une place et un marché couvert. Ce village deviendra un jour très-considérable, par la richesse des mines des environs, et par son commerce.

Il y a sur la rivière beaucoup de bateaux à voile, qui ont depuis 36 jusqu'à 50 pieds ($11^m\ 69^c$ à $16^m\ 24^c$) de longueur, sur 12 à 15 pieds ($3^m\ 90^c$ à $4^m\ 87^c$) de largeur.

A 100 toises ($194^m\ 90^c$) du pont, du côté de Chester, est une carrière de pierres à chaux : l'extraction s'en fait à mi-côte de la montagne, sur environ 80 toises ($155^m\ 92^c$) de longueur, par un chemin incliné de 11 à 12 pouces ($0^m\ 30^c$ à $0^m\ 33^c$) par toise. Ce chemin est double, c'est-à-dire, qu'il y a quatre bandes de fer, sur lesquelles roulent deux petits chariots, dont l'un descend et l'autre monte : le poids du premier, qui est chargé, fait monter le second, qui est vide, par le moyen d'une chaîne et d'une roue. Les chariots n'ont que deux roues par devant, et le derrière porte sur une platine en fer : au pied de la descente est le four à chaux; à 50 toises ($97^m\ 45^c$) plus loin, et toujours sur le bord de la rivière, est une petite fonderie pour le plomb.

Vis-à-vis, et du côté de Shesniel, dans un vallon, à 500 toises ($974^m\ 51$) du village de Coalbroock-Dale, est la fonderie de MM. Darby, Rosbonne et Reynold, établissement immense par ses mines et ses forges, et le plus grand de ce genre en Angleterre (1).

On peut donc dire la même chose de la pompe à feu qui y est établie : le corps du cylindre a près de 3 pieds ($0^m\ 96$) de circonférence ; la longueur du bras de levier est de 11 pieds 10 pouces ($3^m\ 84^c$) : la machine donne onze coups par minute.

L'eau est portée à 40 pieds ($13^m\ 00^c$) de hauteur ; et, après avoir fait tourner deux moulins, elle est élevée de nouveau. Il n'y a qu'un très-

(1) On y fondait autrefois des canons, mais les propriétaires actuels étant quakers, leur religion défend de faire aucune arme offensive.

petit ruisseau pour réparer les pertes provenant des filtrations et évaporations.

La roue à godets, qui fait mouvoir les deux grands soufflets du fourneau et plusieurs martinets pour le service de la forge, a 50 pieds (16^{m} 24^{c}) de largeur d'aube. L'arbre est un cylindre creux, en fer fondu, de 3 pieds (0^{m} 98^{c}) de diamètre, et de 11 pieds 9 pouces (3^{m} 82^{c}) de long. Cette roue fait près de deux tours et demi par minute.

Tous les chemins aux environs de cette fonderie, jusqu'à la distance de 2 à 3 milles ($0^{kil.}$ 2 à $0^{kil.}$ 3), sont ferrés avec de l'écume de fer et garnis de bandes en fer de 3 pouces (0^{m} 08^{c}) de large, sur lesquelles roulent de petits chariots qui transportent le fer des mines, et le charbon à la forge.

Il y a une mine de charbon de terre qui a 100 toises (194^{m} 90^{c}) de profondeur horizontale sous la montagne, et se trouve à environ 100 pieds (32^{m} 50^{c}) au-dessous de la superficie du terrain : l'entrée de cette mine est sur le penchant du ravin, et le chemin, dans la galerie, est presque de niveau.

Au-dessous du pont, sur le bord de la rivière, est l'entrée d'une mine de fer, d'environ 100 toises (194^{m} 90^{c}) de profondeur horizontale, et 90 pieds (29^{m} 24^{c}) au-dessous du niveau de la plaine.

La galerie a 6 et 7 pieds (1^{m} 9^{c} et 2^{m} 27^{c}) de large, garnie de bandes de fer, comme les chemins dans les montagnes, sur lesquelles roulent les chariots. Si, dans la galerie de la mine, deux chariots se rencontrent, on renverse le chariot vide, et le chariot plein passe : ils sont communément attelés de trois petits chevaux ; ils portent 3 milliers ($1{,}468^{kil.}$ $2^{gr.}$), et font quinze voyage par jour. Huit hommes, occupés à extraire la pierre, dans laquelle se trouve le fer, et à le charger dans les chariots, suffisent à l'entretien du roulage; pour le transport, ils ont trois schelings du millier ($489^{kil.}$ $506^{gr.}$), qui font 3 liv. 12 s., argent de France.

DESCRIPTION d'une Machine destinée à décharger les navires qui sont dans les ports.

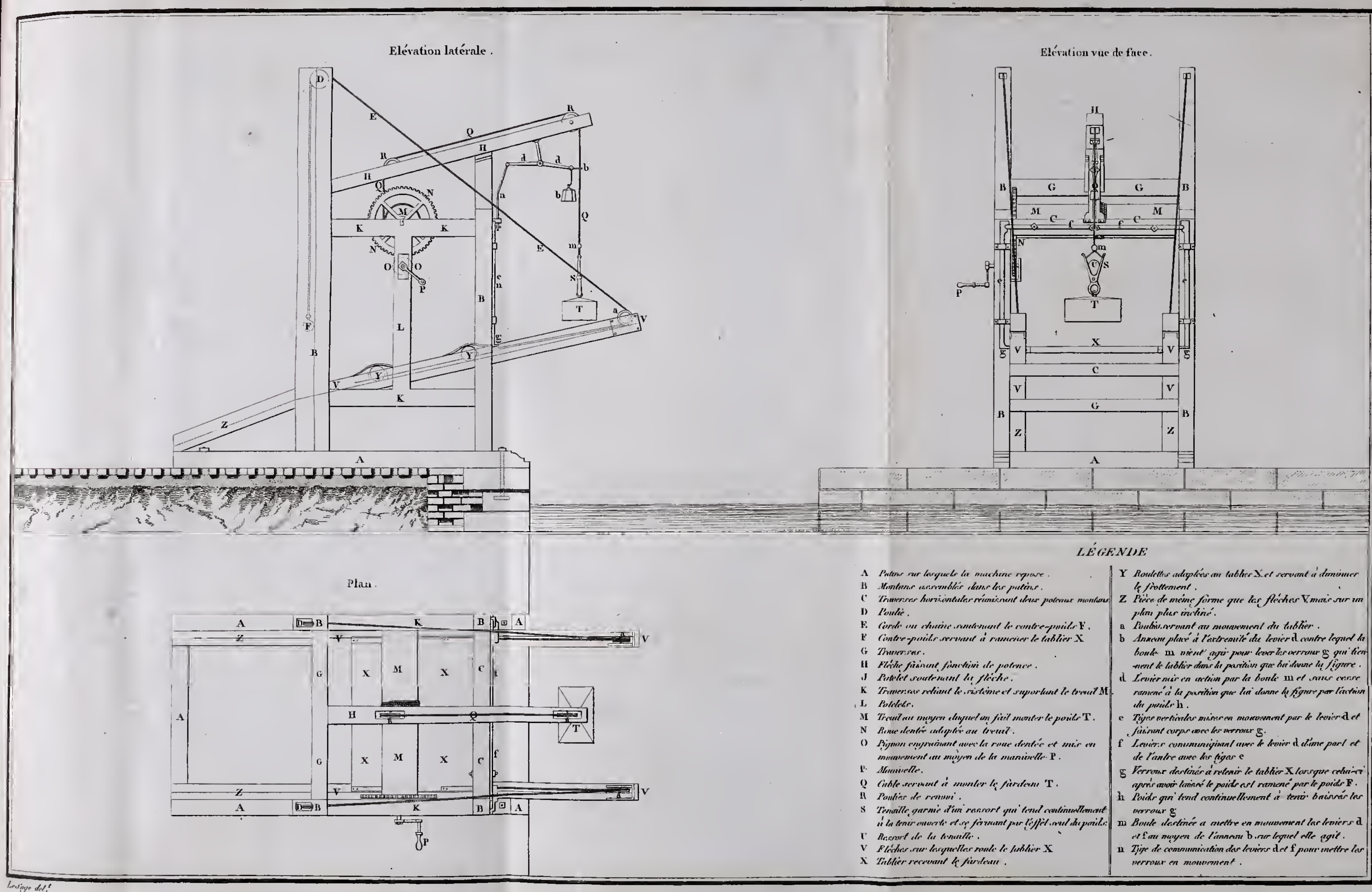
Planche XV.

Cette machine très-ingénieuse, que j'ai vue à Liverpool, et en usage dans quelques-uns des ports de l'Angleterre, est destinée au déchargement des vaisseaux, ou bateaux, sur les quais; elle a pour but principal, économie dans le nombre d'hommes employés à ce genre de travail et dans celui du temps.

Cette machine pose sur quatre patins A, dont deux sont placés perpendiculairement à la rive du quai, et les deux autres forment traverses. Sur les patins s'assemblent quatre poteaux montants B, éloignés deux à deux d'un intervalle C déterminé suivant les dimensions générales du système; ceux du devant sont réunis par deux traverses horizontales; les poteaux du derrière sont creux et s'élèvent plus que les précédents; ils portent à leurs extrémités une poulie D, sur laquelle passe une corde E (ou chaîne), qui soutient un contrepoids F, qui peut monter et descendre dans son intérieur. Ils sont réunis par deux traverses G, et aux poteaux du devant par deux traverses K, et des potelets L. Une flèche H faisant fonction de potence, s'appuie à son extrémité inférieure, sur la traverse supérieure G des poteaux creux, et est soutenue par un potelet J placé au milieu de la traverse C du devant. Les traverses supérieures K supportent les tourillons d'un treuil, ayant une roue dentée N qui engraine avec un pignon O, placé contre un des potelets L; son axe est mu par une manivelle P, ou une roue à tambour: autour du treuil s'enveloppe un cable Q, qui, passant sur deux poulies R placées dans la flèche H, vient agraffer, par le moyen d'une ténaille S, le fardeau T à élever. Cette tenaille S, au moyen d'un ressort U, reste continuellement ouverte, et ne se ferme que lorsqu'elle supporte un fardeau. Sur les traverses inférieures C et G s'appuient, de chaque côté, des flèches V qui font saillie, elles sont échancrées intérieurement pour laisser glisser un tablier X, garni de roulettes Y, afin de diminuer le frotte-

MACHINE EN USAGE DANS LES PORTS D'ANGLETERRE POUR DÉCHARGER A QUAI LES NAVIRES QUI SONT DANS LE PORT.

PL. XV.

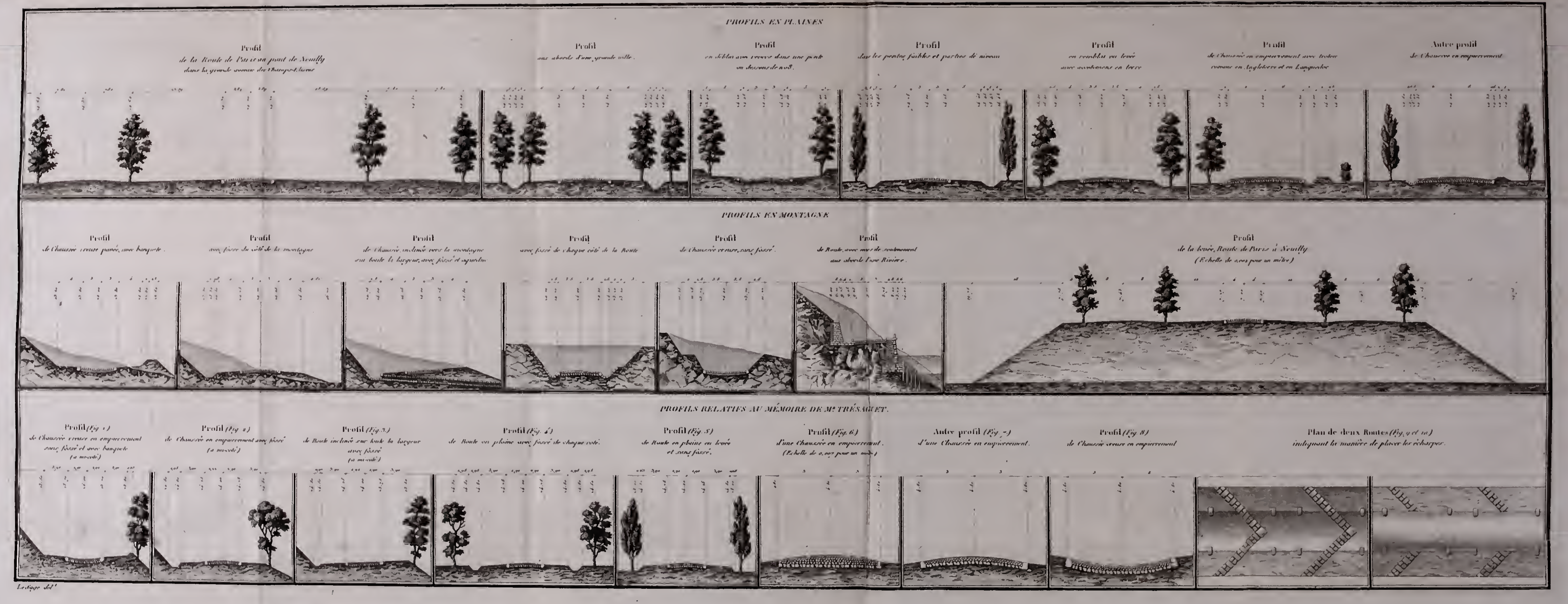


ment. Sur le prolongement des flèches sont placées des pièces de bois Z de même forme, formant plans inclinées, et destinées à conduire jusqu'à terre le tablier X. L'extrémité supérieure des flèches porte une poulie *a*, sur laquelle passe le cable E, qui s'attache, d'une part, au tablier X, et, de l'autre, passant sur la poulie D placée à l'extrémité du montant creux B, soutient le contrepoids F; par ce moyen, le tablier X est sans cesse attiré à l'extrémité des flèches V. Le cable Q, qui supporte la tenaille S, passe dans un anneau *b* placé à l'extrémité d'un levier *d* de fer, dont le point d'appui est fixé à la flèche H, formant potence; l'autre extrémité communique, au moyen d'une tige *n*, aux extrémités des deux autres leviers *f* placés horizontalement; ceux-ci, au moyen des tiges verticales *n*, font lever et baisser deux verroux *g*, logés dans des rainures pratiquées dans les flèches V. Ces verroux étant baissés, ce qui est leur position ordinaire par l'effet du poids *h*, contiennent le tablier X, afin de donner le temps au ballot T d'avoir dépassé, en montant, le dessus du tablier S. Le cable Q porte, immédiatement au-dessus de la tenaille S, une boule *m* d'un diamètre supérieur à celui de l'anneau *b* du levier *d*.

Cela posé, qu'il s'agisse d'élever un fardeau T placé à la surface de l'eau, je suppose le tablier X retiré entre les quatre poteaux montants B, et les verroux S fermés, la tenaille S descendue jusqu'au fardeau T, on agraffera celui-ci; puis, tournant la manivelle P, ou la roue, on forcera le cable Q à s'envelopper autour du treuil M, et à élever le fardeau jusqu'à ce que la boule *m* rencontre l'anneau *b* du levier *d*; celui-ci alors basculera, communiquera le mouvement aux leviers horizontaux *f*, puis aux verroux *g*, qui s'éleveront au moyen des tiges *c*; le tablier X libre cédera alors à l'action du contrepoids F, et, s'élevant jusqu'à l'extrémité supérieure des flèches, se placera au-dessous du fardeau T. Si donc on tourne le treuil M en sens inverse, le fardeau T viendra se placer sur le tablier X, qui le soutiendra; il se trouvera alors abandonné par la tenaille S, et livré à l'action de sa pesanteur, qui, l'emportant sur celle des contrepoids F, forcera le tablier à descendre et à parcourir toute la longueur des flèches et des plans inclinés Z; le fardeau T

déchargé, le tablier X remontera de lui-même; mais les verroux *g* s'étant refermés, toujours par la seule action du poids P, il sera forcé de rester entre les poteaux montants B. Le même effet se répétera autant de fois que l'on manœuvrera la machine.

PROFILS DES PRINCIPALES ROUTES EXECUTÉES EN FRANCE



MÉMOIRE

SUR LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DES CHEMINS EN PLAINE ET EN MONTAGNE;

Par M. TRÉSAGUET, Inspecteur-général des Ponts et Chaussées, mort à Paris en 1794.

CONSTRUCTIONS.

CHEMINS A MI-CÔTE.

Planche X, fig. 1, 2, 3.

On s'est attaché particulièrement à tourner les montagnes pour réduire les plus fortes pentes à 5 pouces par toise (0^{m} 16^{c}), et l'on ne s'est déterminé à cette pente que lorsqu'il aurait été impossible de la faire moindre sans tomber dans des remblais ou déblais trop considérables, ou de trop grands développements dont le plus de longueur n'aurait pas été dédommagé par la pente plus douce qu'il aurait procurée. Les pentes les plus ordinaires sont donc de 2, 3 et 4 pouces (0^{m} 05^{c}, 0^{m} 08^{c}, 0^{m} 11^{c}); on s'est assujéti, dans les montagnes dont le développement alonge nécessairement le chemin, de diviser la hauteur totale en un certain nombre de pentes disposées de façon que le commencement de la montée soit par les pentes les plus fortes, et diminuées à mesure que l'on approche du sommet; par exemple, une côte de 600 toises (1200^{m}) de développement, et de 150 pieds (50^{m}) de hauteur totale, peut être montée sur une pente uniforme de 3 pouces (0^{m} 08^{c}); mais, quoique cette pente soit facile et commode sur une petite longueur, elle devient fatiguante à mesure qu'elle s'alonge, et on a préféré de diviser cette montée en cinq pentes, savoir : la première de 100 toises (200^{m}) sur 4

pouces ($0^m\ 11^c$) de pente; la seconde, de 100 toises (200^m) sur 3 pouces 6 lignes ($0^m\ 10^c$); la troisième, de 110 toises (220^m) de longueur, sur 3 pouces 3 lignes ($0^m\ 09^c$); la quatrième, de 140 toises (280^m) de longueur, sur 2 pouces 8 lignes ($0^m\ 07^c$); la cinquième et dernière, de 150 toises (300^m) sur 2 pouces ($0^m\ 05$), pour que la résistance diminue en raison des forces du cheval affaibli par un long tirage : au lieu que si la pente eût été de 3 pouces ($0^m\ 08^c$) uniformément sur toute la longueur, la résistance aurait été égale à la fin comme au commencement, et les forces du cheval beaucoup moindres. On observe de faire des repos de 20 toises (40^m) de longueur, ou environ, à tous les changements de pente, que l'on a placés, autant qu'il a été possible, dans les tournants des angles saillants ou rentrants dans la montagne; ce qui fait que leur longueur ne peut être assujétie à aucune proportion entre elles et les hauteurs. Les chemins à mi-côte sont coupés sur le penchant de la montagne, sur 42 pieds de largeur (19^m) avec banquettes de 3 pieds ($0^m\ 08^c$) au sommet, et plantés d'arbres seulement du côté du vallon.

On a préféré, d'après l'expérience, les chaussées creuses comme celles du profil, *figure* 1ere, aux chaussées bombées, *fig.* 2, et aux chemins inclinés sur toute leur largeur, *fig.* 3, pour éviter les fossés pratiqués au pied du talus des déblais servant à l'écoulement des eaux, lesquelles rassemblées et resserrées dans ces rigoles ou fossés, s'écoulaient avec la plus grande vîtesse sur des pentes de 3 et 4 pouces ($0^m\ 08^c$ et $0^m\ 11$), entraînaient nécessairement les terres, et formaient des ravins qui rendaient bientôt le chemin impraticable. Quelque soin que l'on pût avoir de l'entretien, les réparations étaient détruites par le premier orage. Le seul moyen d'arrêter ces désastres était de revêtir les fossés ou rigoles de perrées sur les côtés, et de paver le fond; mais cet excédant de dépense qui enchérit beaucoup, ne remédie pas assez à l'écoulement des eaux au côté opposé, qui entraîne les empatements du remblai; de façon qu'en très-peu de temps il ne reste, pour ainsi dire, que la chaussée isolée, les accotements étant ravinés et impraticables aux voitures.

PLAN

DE PLUSIEURS ÉTOILES ET AVENUES

Pour servir a comparer leur grandeur avec celle du nouveau chemin.

DE NEUILLY.

Etoile au dessus de la butte de Chantecoq.

Route de Neuilly

Etoile au dessus des bois du Vezinet.

Etoile sur le chemin de Paris à Choisy le Roy.

Etoile sur la butte de Chaillot.

Etoile sur le chemin de la Menthe à S.t Cloud.

Avenue de Vincennes.

Avenue du nouveau chemin de Neuilly.

Avenue du chemin de S.t Denis.

Le Sage del.t

La chaussée creuse, *fig.* 1re, remédie à tous ces inconvénients, en réunissant les eaux dans son milieu : elle est plus économique en ce qu'elle supprime la dépense de la fouille et du revêtement du fossé, ainsi que du déblai de sa largeur sur toute la hauteur des talus : elle est, en outre, la plus sûre pour les voyageurs par sa forme, et sur-tout par la banquette du côté du précipice, que l'on ne peut employer aux chaussées bombées, parce qu'alors il faudrait un second fossé au pied du talus de la banquette, revêtu comme l'autre; sans quoi, les eaux coulant sur la longueur de l'accotement, l'auraient bientôt détruit. La *fig.* 3 a le même inconvénient du fossé; outre la forme désagréable à la vue, elle est on ne peut plus incommode aux voitures toujours penchées sur un plan incliné de 5 à 6 pouces (0m 14c à 0m 16c) par toise, parce qu'il faut que la pente, sur la largeur, soit toujours plus forte que sur la longueur, pour déterminer les eaux à s'écouler dans les fossés; sans quoi, elles suivraient la pente la plus rapide de la longueur, les fossés deviendraient inutiles, et les chemins ravinés et emportés.

Ces chaussées creuses ne sont cependant pas exemptes d'inconvénients; elles seraient sujettes à être ravinées par le fréquent écoulement des eaux, si l'on n'y remédiait dans leur construction. On donnera, à l'article des *Chaussées*, les moyens que l'on a employés avec succès, confirmés par huit à neuf ans de roulage, et conservés dans l'état de la première construction.

CHEMINS EN PLAINE.

Planche X, fig. 4, 5.

Les chemins de niveau, ou à-peu-près, sont très-rares en Limousin, ainsi que dans tous les pays de montagnes : il s'en trouve cependant quelques parties sur les sommets ou dans les vallons dont le fond a quelque largeur. Ces chemins, suivant les réglements et l'usage, sont accompagnés de fossés, comme dans la *fig.* 4, pour l'égoût des eaux; mais leur suppression, démontrée nécessaire dans les côtes et les alignements des arbres rapprochés de l'arête des empatements, *fig.* 1re, formait des difformités très-désagréables à chaque raccordement des

parties en plaine, avec celle à mi-côte, en remblais ou en déblais, par la largeur des fossés de 6 pieds ($1^{m}\ 95^{c}$) prise en dehors, et la ligne des arbres 6 pieds au-delà ; ce qui les éloigne de 12 pieds ($3^{m}\ 90^{c}$) de l'arête de l'accotement, tandis qu'il ne peuvent être que de 2 pieds ($0^{m}\ 65^{c}$) sur les côtes, à cause du plan incliné des empatements, qui mettrait leur cime au niveau de la chaussée, s'ils en étaient à 12 pieds ($3^{m}\ 90^{c}$) de distance; mais, en réfléchissant sur l'usage de ces fossés en pays de plaine, on voit qu'ils n'ont été imaginés que pour l'égoût des eaux, et qu'il est possible de les supprimer, en mettant le chemin au-dessus du sol de la plaine de 18 ou 20 pouces ($0^{m}\ 49^{c}$, ou $0^{m}\ 54^{c}$) de hauteur, formant une levée de la largeur prescrite et uniforme. Dans tous les cas de remblais et de déblais, les eaux ne séjourneront pas plus sur le chemin, puisqu'elles auront également une partie plus basse pour s'écouler. (*Voyez* le profil *fig.* 5.) Les raccordements alors n'auront plus de difformités : les chemins seront de même largeur, et les arbres s'aligneront toujours, restant à même distance de l'arête de l'accotement, et à même hauteur au-dessous du niveau du dessus du chemin.

Cette méthode a paru non-seulement plus convenable, en ce qu'elle sauve toute difformité des différentes largeurs répétées à chaque déblai ou remblai, mais encore plus économique dans la première construction, ainsi que dans l'entretien.

Plus économique dans la première construction, non dans le remuement des terres, que l'on peut considérer le même pour les retrousser et former les accotements en remblai, ménageant le vide de l'encaissement, suivant la *fig.* 5, ou de fouiller l'encaissement de la chaussée et les fossés, suivant la *fig.* 4; mais dans la conservation aux propriétaires riverains de 4 toises superficielles (15^{m} carrés) par toise courante ($1^{m}\ 95^{c}$) de chemin; ce qui produit par lieue, de 2,400 toises ($4,676^{m}$), 9,600 toises carrées ($36,377^{m}$ carrés) et au gouvernement l'indemnité de ce fonds, qui se paie exactement, depuis l'administration de M. Turgot dans cette province; enfin, plus économique dans l'entretien par le curement des fossés, qui se comblent d'autant plus vîte que, n'ayant pas de pente, les eaux y sont stagnantes jusqu'à ce qu'elles soient imbibées dans les terres, et y déposent toutes celles qu'elles y ont entraînées.

Les fossés ont encore un inconvénient non moins défavorable à la solidité des routes dans les terres argileuses qui conservent l'eau, et entretiennent une humidité dans les accotements, qui les rend bourbeuses, et qui, de proche en proche, pénètre jusques à la chaussée; ce qui ne peut arriver à la petite levée au-dessus du sol qui a son égoût des deux côtés, qui l'a délivré de toute humidité.

Ces avantages, reconnus dans les petites parties de niveau qui se rencontrent dans les pays de montagnes, ne mériteraient-ils pas d'être observés, dans les pays de plaines, pour la conservation du terrain, l'épargne sur les indemnités, ainsi que pour l'entretien des fossés? On laisse cette proposition à décider aux ingénieurs des pays plainiers, qui ont peut-être des sujétions inconnues dans les montagnes.

Chaussées d'Empierrement ou de Gravelage.

Planche X, fig. 6, 7, 8, 9 et 10.

Les dimensions des chaussées sont assez généralement, sur les grandes routes du royaume, de 18 pieds de largeur ($5^{m}\ 85^{c}$), 18 pouces d'épaisseur ($0^{m}\ 49^{c}$) au milieu, compris le bombement, et de 12 pouces ($0^{m}\ 32^{c}$) aux bordures; ce qui produit 21 pouces ($0^{m}\ 57^{c}$) d'épaisseur réduite.

Les pierres sont arrangées à la main dans le fond de l'encaissement, posées de plat, ensuite chargées de pierrailles jusques à la naissance du bombement, battues à la masse, et celles-ci recouvertes de pierrailles, qui doivent être cassées plus menues que la couche inférieure, pour former le bombement.

Cette épaisseur peut être nécessaire pour des chaussées à l'entretien des corvées, dont les réparations ne peuvent être faites que dans les saisons du printemps et de l'automne : les ornières profondes, qui se forment dans l'intervalle de six mois, auraient pu les couper et les détruire totalement, si elle eussent eu moins d'épaisseur; mais la suppression des corvées dans cette province, depuis 1764, a donné occasion de réformer ces constructions, et réduire les épaisseurs au seul néces-

saire pour résister au poids des plus fortes voitures, et, par conséquent, d'en diminuer la dépense de plus de moitié, en faisant ces chaussées de même épaisseur d'une bordure à l'autre, et ne leur donnant que 9 à 10 pouces (0^{m} 24^{c} à 0^{m} 27^{c}), au lieu de 21 pouces (0^{m} 57^{c}), réduits qu'elles avaient.

Ces chaussées ont résisté depuis dix ans, avec un entretien suivi, aussi belles et aussi bombées qu'elles l'ont été dans leur première formation, sur les routes les plus pratiquées de cette province; telles que celle de Paris à Toulouse, et celle de Paris en Espagne, quoique composées, dans la plus grande partie, de pierres calcaires et tendres. Pour parvenir, en diminuant si considérablement l'épaisseur des chaussées, à leur conserver la force nécessaire au poids qu'elles doivent porter, il a fallu en changer la construction et les dimensions. Le fond de l'encaissement a été bombé parallèlement à celui que doit avoir (*voyez* le profil 7) la profondeur réduite à 10 pouces (0^{m} 27^{c}), et les côtés coupés en talus sur un angle d'environ 20 degrés. L'encaissement préparé de la sorte, les bordures sont posées par des paveurs, de façon que leur surface soit recouverte par la pierraille, et qu'il n'y ait que leur arête extérieure d'apparente; la première couche dans le fond de l'encaissement est posée de champ et non de plat, en forme de pavé de blocage, affermie et battue à la masse, sans cependant s'assujétir à ce que les unes ne surpassent pas les autres : le surplus de la pierre, également arrangée à la main, couche par couche, battue et cassée grossièrement à la masse pour qu'elles s'encastrent les unes dans les autres, et qu'il ne reste aucun vide. Enfin, la dernière couche, de 3 pouces (0^{m} 08^{c}), est cassée au petit marteau à part et sur une espèce d'enclume, de la grosseur d'une noix environ, pour être ensuite jetée à la pelle sur la chaussée et former le bombement. On observe, avec le plus d'attention, de choisir la pierre la plus dure pour cette dernière couche, fût-on même obligé d'aller dans des carrières plus éloignées que celles qui ont fourni la pierre du corps de la chaussée; leur solidité dépendant de cette dernière couche, on ne peut être trop scrupuleux sur la qualité de la pierre, ou du caillou qui doit y être employé. Les chaussées creuses (*fig.* 8) sont cons-

truites sur le même principe ; on observe seulement qu'elles ne sont employées que sur les pentes au-dessus de 2 pouces, et les bombées sur les pentes au-dessous.

Les bombements, ainsi que les cerches des chaussées, sont fixés proportionnellement aux pentes ; les chaussées bombées ont 6 pouces dans la plaine, et les pentes au-dessous de 2 pouces ($0^{m}\ 05^{c}$), et les cerches des chaussées creuses de 4, 5 et 6 pouces ($0^{m}\ 11^{c}$, $0^{m}\ 14^{c}$ et $0^{m}\ 16^{c}$), suivant les pentes, depuis 2 pouces ($0^{m}\ 05^{c}$) jusqu'à 5 pouces ($0^{m}\ 14^{c}$).

Pour prévenir les dégradations que pourrait faire l'écoulement des eaux dans les chaussées creuses et les ravines, sur les accotements tant desdites chaussées que sur celles bombées, on forme des écharpes de distance en distance, déterminées aussi par la roideur des pentes, savoir : de 10 en 10 toises (20^{m} en 20^{m}) sur les pentes de 4 à 5 pouces ($0^{m}\ 11^{c}$ à $0^{m}\ 14^{c}$) ; de 15 toises (30^{m}) sur celles de 3 à 4 pouces ($0^{m}\ 08^{c}$ à $0^{m}\ 11^{c}$), et de 20 toises (40^{m}) sur celles au-dessous de 3 pouces ($0^{m}\ 08^{c}$). Les écharpes, disposées suivant les *fig.* 9 et 10, forment un angle de 45 degrés avec la ligne du chemin, et sont composées de libages ou grosses bordures posées en carreaux et boutisses, et de champ, de façon qu'elles soient au moins de 12 pouces ($0^{m}\ 32^{c}$), encastrées dans une tranchée faite pour les recevoir ; en sorte que leur surface n'excède pas celle de la chaussée et des accotements, et ne cause aucun choc aux voitures. On pose aussi de 12 en 12 pieds (4^{m} en 4^{m}) des bordures saillantes pour empêcher les rouliers de conduire l'une des roues le long de la chaussée ; ce qu'ils feraient, sans cette précaution, dans les descentes, pour retenir les voitures. Cette pratique usitée par tous les voituriers, dégrade les chaussées, par l'ornière qui se forme, et met les bordures en l'air et sans soutien.

Ces écharpes (*fig.* 9) suffisent dans les chaussées creuses, pour arrêter les dégradations que pourrait faire l'écoulement des eaux, lorsque la pierre cassée est très-dure ; mais, lorsqu'au contraire elle est tendre et se réduit en sable, les eaux les entraînent facilement et déchaînent la chaussée : dans ce cas, on y remédie par un pavé de 6 pieds (2^{m}) de largeur dans le milieu de la chaussée, suivant la même courbure du

surplus de l'empierrement, observant de faire déborder alternativement une bordure de ce pavé, comme des pierres d'attente, pour former liaison avec l'empierrement ou le cailloutis. Des chaussées ont été exécutées, il y a six ans, sur la route de Paris à Toulouse, entre le Berry et le Limosin, où la pierre est de la plus mauvaise qualité; elles se soutiennent très-bien au moyen de cette partie pavée servant de ruisseau : celles de la même route, entre Limoges et le Quercy, où la pierre est également de mauvaise qualité, se soutiennent de même sans le secours des écharpes ni de pavé dans le milieu. On observe que, lorsque les pentes sont longues, et qu'il se rassemble une trop grande quatité d'eau dans ces fossés, on les en dégage, suivant les besoins et les circonstances, par des cassis qui traversent l'accotement et conduisent les eaux hors le chemin.

Ces cassis (*fig.* 10) sont construits, comme les chaussées creuses, sur une cerche de 4 à 5 pouces ($0^m\ 11^c$ à $0^m\ 14^c$) de flèche; ils ont 6 à 9 pieds ($1^m\ 95^c$ à $2^m\ 90^c$) de largeur proportionnée à la quantité d'eau qu'ils doivent recevoir, et aussi pour que les voitures ne souffrent point de choc en les traversant, et, lorsque ces cassis se déchargent sur l'empattement des remblais, ils sont prolongés sur cet empattement jusques à la rencontre du terrain ferme; sans quoi, les eaux ravineraient et entraîneraient les terres rapportées. On a, d'ailleurs, le plus grand soin de détourner les eaux étrangères, qui pourraient y aboutir, par des fossés de décharge, petites digues, etc., de façon qu'il ne doit y couler d'eau que celle de la pluie qui tombe sur la surface, non celles qui pourraient provenir des sources de l'égoût des terres, ou autres chemins de traverse.

Signé TRÉSAGUET.

NOTE
SUR L'ORIGINE ET L'ÉTAT ACTUEL
DES GRANDS CHEMINS EN FRANCE.

CHEMINS, ROUTES, VOIES.

Extrait de l'Encyclopédie in-folio, tome III, pages 275 et suivantes, édition de 1753.

CHEMIN, ROUTE, VOIE (*Gramm. synon.*). Termes relatifs à l'action de voyager. *Voie* se dit de la manière dont on voyage, *aller par la voie d'eau* ou *par la voie de terre*. *Route* de tous les lieux par lesquels il faut passer pour arriver d'un endroit dans un autre dont on est fort éloigné. *Chemin et voie* s'emploient encore au figuré : on dit faire son chemin dans le monde, suivre des voies obliques, et verser sur sa route. On dit le chemin et la voie du ciel, et non *route*, peut-être parce que l'idée de *battu* et de *fréquenté* sont du nombre de celles que *route* offre à l'esprit. *Route et chemin* se prennent encore d'une manière abstraite et sans aucun rapport qu'à l'idée de *voyage : il est en route*, *il est en chemin;* deux façons de parler qui désignent la même action rapportée dans l'une, à la distance des lieux par lesquels il faut passer, et dans l'autre, au terrain même sur lequel il faut marcher.

Il est à présumer qu'il y eut des grands chemins, aussitôt que les hommes furent rassemblés en assez grand nombre sur la surface de la terre, pour se distribuer en différentes sociétés, séparées par des distances. Il y eut aussi vraisemblablement quelques règles de police sur leur entretien, dès ces premiers temps ; mais il ne nous en reste aucun vestige. Cet objet ne commence à nous paraître traité comme étant de quelque conséquence, que pendant les beaux jours de la Grèce ; le sénat d'Athènes y veillait ; Lacédémone, Thèbes et d'autres Etats en avaient confié le soin aux hommes les plus importants; ils étaient aidés dans cette inspection par des officiers subalternes. Il ne paraît cependant pas que cette ostentation de police eût produit de grands effets en Grèce. S'il est vrai que les routes ne fussent pas même alors pavées, de bonnes pierres bien dures et bien assises auraient mieux valu que tous les dieux tutélaires qu'on y plaçait; ou plutôt ce sont-là vraiment les dieux tutélaires des *grands chemins.* Il était réservé à un peuple commerçant de sentir l'avantage de la facilité des voyages et des transports ; aussi attribue-t-on aux Carthaginois le *paver* des premières *voies.* Les Romains ne négligèrent pas cet exemple ; et cette partie de leurs travaux n'est pas une des moins glorieuses pour ce peuple, et ne sera pas une des moins durables. Le premier chemin qu'ils aient construit, passe pour

le plus beau qu'ils aient eu. C'est la voie *Appienne,* ainsi appelée d'*Appius Claudius*. Deux chariots pouvaient aisément y passer de front, la pierre apportée de carrières fort éloignées fut débitée en pavés de trois, quatre et cinq pieds de surface. Ces pavés furent assemblés aussi exactement que les pierres qui forment les murs de nos maisons : le chemin allait de Rome à Capoue; le pays au-delà n'appartenait pas encore aux Romains. La voie *Aurélienne* est la plus ancienne après celle d'*Appius*. *Caius Aurélius Cotta* la fit construire l'an 512 de Rome : elle commençait à la *porte Aurélienne,* et s'étendait le long de la mer Tyrrhène jusqu'au *Forum Aurelii*. La voie *flaminienne* est la troisième dont il soit fait mention : on croit qu'elle fut commencée par C. Flaminius, tué dans la seconde guerre punique, et continuée par son fils : elle conduisait jusqu'à Rimini. Le peuple et le sénat prirent tant de goût pour ces travaux, que sous Jules-César, les principales ville de l'Italie communiquaient toutes avec la capitale par des *chemins pavés*. Ces routes commencèrent même dès-lors à s'étendre dans les provinces conquises. Pendant la dernière guerre d'Afrique, on construisit un chemin de cailloux taillés en quarré, de l'Espagne dans la Gaule jusqu'aux Alpes. *Domitius Aenobarbus* pava la voie *Domitia,* qui conduisait dans la Savoie, le Dauphiné et la Provence. Les Romains firent en Allemagne une autre voie Domitienne, moins ancienne que la précédente. Auguste, maître de l'empire, regarda les ouvrages des grands chemins d'un œil plus attentif qu'il ne l'avait fait pendant son consulat. Il fit percer de grands chemins dans les Alpes; son dessein était de les continuer jusqu'aux extrémités orientales et occidentales de l'Europe. Il en ordonna une infinité d'autres dans l'Espagne; il fit élargir et continuer celui de *Medina* jusqu'à *Gades*. Dans le même temps, et par les mêmes montagnes, on ouvrit deux chemins vers Lyon; l'un traversa la Tarentaise, et l'autre fut pratiqué dans l'Appenin. Agrippa seconda bien Auguste dans cette partie de l'administration. Ce fut à Lyon qu'il commença la distribution des grands chemins dans toute la Gaule. Il y en eut quatre particulièrement remarquables par leur longueur et la difficulté des lieux; l'un traversait les montagnes de l'Auvergne et pénétrait jusqu'au fond de l'Aquitaine; un autre fut poussé jusqu'au Rhin et à l'embouchure de la Meuse, suivit, pour ainsi dire, le fleuve et finit à la mer d'Allemagne; un troisième conduit à travers la Bourgogne, la Champagne et la Picardie, s'arrêtait à Boulogne sur mer; un quatrième s'étendait le long du Rhône, entrait dans le bas Languedoc, et finissait à Marseille sur la Méditerranée. De ces chemins principaux, il en partait une infinité d'autres qui se rendaient aux différentes villes dispersées sur leur voisinage; et de ces villes à d'autres villes, entre lesquelles on distingue Trèves, d'où les chemins se distribuèrent fort au loin dans plusieurs provinces. L'un de ces chemins, entre autres, allait à Strasbourg, et de Strasbourg à Belgrade; un second conduisait par la Bavière jusqu'à Sirmisch, distant de 425 de nos lieues.

Il y avait aussi des *chemins* de communication de l'Italie aux provinces orientales de l'Europe par les Alpes et la mer de Venise. Aquilée était la dernière ville de ce côté : c'était le centre de plusieurs grands chemins, dont le principal conduisait à Constantinople; d'autres moins importants se répandaient en Dalmatie, dans la Croatie, la

Hongrie, la Macédoine, les Mésies. L'un de ces chemins s'étendait jusqu'aux bouches du Danube, arrivait à Tomes et ne finissait qu'où la terre ne paraissait plus habitable.

Les mers ont pu couper les *chemins* entrepris par les Romains, mais non les arrêter; témoins la Sicile, la Sardaigne, l'île de Corse, l'Angleterre, l'Asie, l'Afrique, dont les chemins communiquaient, pour ainsi dire, avec ceux de l'Europe par les ports les plus commodes. De l'un et de l'autre côté d'une mer toutes les terres étaient percées de grandes *voies* militaires; on contait plus de 600 de nos lieues de chemins pavés par les Romains dans la Sicile; près de 100 dans la Sardaigne, environ 73 dans la Corse; 1100 dans les îles britanniques; 4250 lieues en Asie; 4674 lieues en Afrique. La grande communication de l'Italie avec cette partie du monde était du port d'Ostie à Carthage; aussi les chemins étaient-ils plus fréquents aux environs de ce dernier endroit que dans aucun autre. Telle était la correspondance des routes en-deçà et au-delà du détroit de Constantinople, qu'on pouvait aller de Rome à Milan, à Aquilée, sortir de l'Italie, arriver à Sirmisch en Esclavonie, à Constantinople; traverser la Natolie, la Galatie, la Sourie; passer à Antioche, dans la Phénicie, la Palestine, l'Egypte, à Alexandrie; aller chercher Carthage, s'avancer jusqu'aux confins de l'Ethiopie à Clysmos; s'arrêter à la mer Rouge, après avoir fait 2380 de nos lieues de France,

Quels travaux, à ne les considérer que par leur étendue! Mais que ne deviennent-ils pas quand on embrasse sous un seul point de vue, et cette étendue, et les difficultés qu'ils ont présentées? Les forêts ouvertes, les montagnes coupées, les collines applanies, les vallons comblés, les marais desséchés, les ponts élevés, etc.

Les grands *chemins* étaient construits selon la diversité des lieux; ici ils s'avançaient de niveau avec les terres; là, ils s'enfonçaient dans les vallons; ailleurs, ils s'élevaient à une grande hauteur; par-tout, on les commençait par deux sillons tracés au cordeau: ces parallèles fixaient la largeur du *chemin;* on creusait l'intervalle de ces parallèles; c'était dans cette profondeur que l'on étendait les couches des matériaux du *chemin:* c'était d'abord un ciment de chaux et de sable, de l'épaisseur d'un pouce; sur ce ciment, pour première couche, des pierres larges et plates, de 10 pouces de hauteur, assises les unes sur les autres, et liées par un mortier des plus durs; pour seconde couche, une épaisseur de huit pouces de petites pierres rondes plus tendres que le caillou, avec des tuiles, des moellons, des platras et autres décombres d'édifices, le tout battu dans un ciment d'alliage; pour la troisième couche, un pied d'épaisseur d'un ciment fait d'une terre grasse mêlée avec de la chaux. Ces matières intérieures formaient depuis trois pieds jusqu'à trois pieds et demi d'épaisseur. La surface était de gravois liés par un ciment mêlé de chaux, et cette croûte a pu résister jusqu'à présent, en plusieurs endroits de l'Europe. Cette façon de paver avec le gravois était si solide, qu'on l'avait pratiquée par-tout, excepté à quelques grandes voies où l'on avait employé de grandes pierres, mais seulement jusqu'à cinquante lieues de distance des portes de Rome. On employait les troupes de l'État, à ces ouvrages qui endurcissaient ainsi à la fatigue les peuples conquis, dont ces occupations prévenaient les révoltes; on y employait aussi les malfaiteurs, que

la dureté de ces ouvrages effrayait plus que la mort, et à qui on faisait expier utilement leurs crimes.

Les fonds pour la perfection des *chemins*, étaient si assurés et si considérables, qu'on ne se contentait pas de les rendre commodes et durables, on les embellissait encore; il y avait des colonnes d'un mille à un autre, qui marquaient la distance des lieux, des pierres pour asseoir les gens de pied, et aider les cavaliers à monter sur leurs chevaux, des ponts, des temples, des arcs de triomphe, des mausolées, les sépulchres des nobles, les jardins des grands; sur-tout dans le voisinage de Rome; au loin, des *hermès* qui indiquaient les routes, les stations, etc. Voyez *colonne milliaire*, *hermès*, *voies*, *stations* ou *mansions*. Voyez l'*Antiquité expliquée*, le *Traité* de Bergier, et celui de la *Police* de Lamare.

Telle est l'idée qu'on peut prendre en général de ce que les Romains ont fait, peut-être de plus surprenant. Les siècles suivants, et les autres peuples de l'Univers offrent à peine quelque chose qu'on puisse opposer à ces travaux, si l'on en excepte le chemin commencé à Cusco, capitale du Pérou, et conduit par une distance de 500 lieues, sur une largeur de 25 à 40 pieds, jusqu'à Quito. Les pierres les plus petites dont il était pavé, avaient 10 pieds en carré; il était soutenu à droite et à gauche, par des murs élevés au-dessus du chemin, à hauteur d'appui; deux ruisseaux coulaient au pied de ces murs, et des arbres plantés sur leurs bords formaient une avenue immense.

La police des *grands chemins* subsista chez les Romains, avec plus ou moins de vigueur, selon que l'État fut plus ou moins florissant; elle suivit toutes les révolutions du gouvernement et de l'empire, et s'éteignit avec celui-ci. Des peuples ennemis les uns des autres, indisciplinés, mal-affermis dans leurs conquêtes, ne songèrent guères aux routes publiques, et l'indifférence sur cet objet, dura en France jusqu'au règne de Charlemagne. Cette commodité était trop essentielle à la conservation des conquêtes, pour que ce monarque ne s'en aperçût pas; aussi est-il le premier de nos rois qui ait fait travailler aux *chemins publics*. Il releva d'abord les *voies militaires* des Romains. Il employa à ce travail, et ses troupes et ses sujets : mais l'esprit qui animait Charlemagne, s'affaiblit beaucoup dans ses successeurs; les villes restèrent dépavées; les ponts et les *grands chemins* furent abandonnés, jusque sous Philippe-Auguste, qui fit paver la capitale, pour la première fois en 1184, et qui nomma des officiers à l'inspection des ponts et chaussées. Ces officiers, à charge au public, disparurent peu-à-peu, et leurs fonctions passèrent aux juges particuliers des lieux, qui les conservèrent jusqu'en 1508. Ce fut alors que les tribunaux relatifs aux *grands chemins* et même à la voierie, en général, se multiplièrent (*voyez* grande voierie); il y en avait quatre différents, lorsque Henri-le-Grand créa l'office de *grand voyer*, ou d'inspecteur des routes de la France; M. de Sully en fut revêtu : mais cette partie ne se ressentit pas, comme les autres, des vues supérieures de ce grand homme : depuis ce temps, le gouvernement s'est réservé la direction immédiate de cet objet important, et les choses sont maintenant sur un pied à rendre les routes du royaume les plus commodes et les plus belles qu'il y ait en Europe, par les moyens les plus sûrs et les plus simples. Cet ouvrage étonnant est déja même fort avancé. Quel que

soit le côté par où l'on sorte de la capitale, on se trouve sur les chaussées les plus larges et les plus solides; elles se distribuent dans les provinces de France, les plus éloignées, et il en part de chacune des collatérales, qui établissent, entre les villes, même les moins considérables, la communication la plus avantageuse pour le commerce. Voyez (à l'art. *Ponts et Chaussées*), quelle est l'administration à laquelle nous devons ces travaux utiles, et les précautions qu'on pourrait prendre pour qu'ils le fussent davantage encore, et que les hommes qu'on y applique, tous intelligents, se servissent de leurs lumières pour la perfection de la géographie, de l'hydrographie, et de presque toutes les parties de l'histoire naturelle et de la cosmologie.

Chemin. (Jurisprud.) On distingue en général deux sortes de *chemins;* savoir, les *chemins publics* et les *chemins privés.*

Chez les Romains, on appelait *via* tout *chemin public* ou *privé;* par le terme d'*iter* seul, on entendait un droit de passage particulier sur l'héritage d'autrui; et par celui d'*actus,* on entendait le droit de faire passer des bêtes de charge, ou une charrette ou chariot sur l'héritage d'autrui; ce qu'ils appelaient ainsi *iter* et *actus* n'étaient pas des chemins proprement dits, ce n'était que des droits de passage ou servitudes rurales.

Ainsi le mot *via* était le terme propre pour exprimer un *chemin public* ou *privé;* ils se servaient cependant aussi du mot *iter* pour exprimer un *chemin public,* en y ajoutant l'épithète *publicum.*

On distingue parmi nous en général deux sortes de *chemins publics;* savoir, les *grands chemins,* ou *chemins royaux,* qui tendent d'une ville à une autre, et les chemins de traverse, qui communiquent d'un *grand chemin* à un autre, ou d'un bourg ou village à un autre. Il y a aussi des *chemins privés* qui ne servent que pour communiquer aux héritages.

Les premiers réglements faits en France, au sujet des *chemins,* se trouvent dans les Capitulaires du roi Dagobert, où il distingue *via publica, via convicinalis* et *semita.* Il prononce des amendes contre ceux qui barraient les chemins.

Charlemagne est cependant regardé comme le premier de nos rois qui ait donné une forme à la police des *grands chemins* et des *ponts :* il fit contribuer le public à cette dépense.

Louis-le-Débonnaire, et quelques-uns de ses successeurs, firent aussi quelques ordonnances à ce sujet; mais les troubles des X, XI et XIIe siècles firent perdre de vue la police des *chemins;* on n'entretenait alors que les plus nécessaires, comme les chaussées qui facilitaient l'entrée des ponts ou des grandes villes, et le passage des endroits marécageux.

Nous ne parlerons pas ici de ce qui se fit sous Philippe-Auguste, par rapport au pavé des rues de Paris, cet objet devant être renvoyé aux mots *pavés* et *rues;* mais il paraît constant que le rétablissement de la police des *grands chemins* eut à-peu-près la même époque que la première confection du pavé de Paris, qui fut en 1184, comme on l'a dit plus haut.

L'inspection des *grands chemins* fut confiée, comme du temps de Charlemagne et de Louis-le-Débonnaire, à des envoyés ou commissaires-généraux, appelés *missi,* qui étaient

nommés par le roi, et départis dans les provinces : ils avaient seuls la police des *chemins*, et n'étaient comptables de leurs fonctions qu'au roi.

Ces commissaires s'étant rendus à charge au public, ils furent rappelés au commencement du XIVe siècle, et la police des chemins fut laissée aux juges ordinaires des lieux.

Les choses restèrent en cet état jusqu'en 1508, que l'on donna aux trésoriers de France quelque part en grande voierie. Henri II, par l'édit de février 1552, autorisa les élus à faire faire les réparations qui n'excéderaient pas *vingt livres*. Henri III, en 1583, leur associa les officiers des eaux et forêts, en sorte qu'il y avait alors quatre sortes de juridictions qui étaient en droit de connaître de ces matières.

Henri IV ayant reconnu la confusion que causait cette concurrence, créa, en 1599, un office de grand voyer, auquel il attribua la surintendance des *grands chemins*, et le pouvoir de commettre des lieutenants dans les provinces.

Cet arrangement n'ayant pas eu tout le succès que l'on en attendait, Louis XIII, par l'édit de février 1626, supprima le titre de grand voyer, et attribua la juridiction des *grands chemins* aux trésoriers de France, lesquels étant répandus dans les différentes provinces, sont plus à portée de vaquer à cet exercice; mais le roi ayant bientôt reconnu l'importance de se réserver la surintendance de la grande voierie, établit alors un directeur-général des ponts et chaussées, qui avait sous lui plusieurs inspecteurs et ingénieurs, et sur le rapport du directeur-général, le roi ordonnait chaque année, par arrêt de son conseil, les travaux et réparations qui devaient être faits aux chemins. L'adjudication au rabais de ces ouvrages se faisait à Paris par les trésoriers de France, et dans les provinces, par les intendants, qui veillaient aussi sur les *grands chemins*, suivant les ordres qui leur étaient envoyés. Les pays d'État veillaient eux-mêmes dans leur territoire à l'entretien des ponts et chaussées.

Henri II avait ordonné, dès 1552, de planter des arbres le long des *grands chemins*, mais cela avait été mal exécuté.

L'arrêt du conseil du 3 mai 1720, qui a fixé la largeur des *grands chemins*, a ordonné de les border de fossés, et aux propriétaires des héritages qui y aboutissent de les planter des deux côtés d'ormes, hêtres, châtaigniers, arbres fruitiers, ou autres arbres, suivant la nature du terrain, à la distance de 30 pieds l'un de l'autre, et à une toise au moins du bord extérieur des fossés, et de les armer d'épines.

Faute par les propriétaires d'en planter, il est dit que les personnes auxquelles appartient le droit de voierie, pourront en planter à leurs frais, et qu'en ce cas les arbres plantés par eux leur appartiendront, de même que le fruit de ces arbres. La même chose avait déja été ordonnée.

Lorsqu'il s'agissait de construire ou de réparer quelque *chemin public*, les juges préposés pour y tenir la main pouvaient contraindre les paveurs, et autres ouvriers nécessaires, de s'y employer, sous peine d'amende, et même d'emprisonnement.

Il était défendu à toutes personnes d'anticiper sur les chemins, ni d'y mettre des fumiers, ou autre chose qui puisse embarrasser.

Lorsqu'il s'agissait d'élargir ou d'aligner les *chemins publics*, les propriétaires des terres voisines étaient tenus de fournir le terrain nécessaire.

Les entrepreneurs étaient autorisés à prendre des matériaux par-tout où ils en pouvaient trouver, en dédommageant le propriétaire.

Les terres nécessaires pour rehausser les chemins pouvaient être prises sur les terrains les plus proches.

Il était défendu à toutes personnes de détourner les voitures qui travaillaient aux *chemins*, ni de leur apporter aucun trouble.

En quelques endroits on avait établi des péages, dont le produit était destiné à l'entretien des *chemins*. Pour éviter l'embarras que causaient sur les chemins les voitures qui étaient trop larges, on avait fixé, dès 1624, la longueur des essieux des chariots et charrettes à 5 pieds 10 pouces, avec défense aux ouvriers d'en faire de plus longs.

Les rouliers ne devaient point atteler plus de quatre chevaux à une charrette à deux roues. (Arrêt du conseil, du 18 juillet 1670, et décembre; du 14 novembre 1724.)

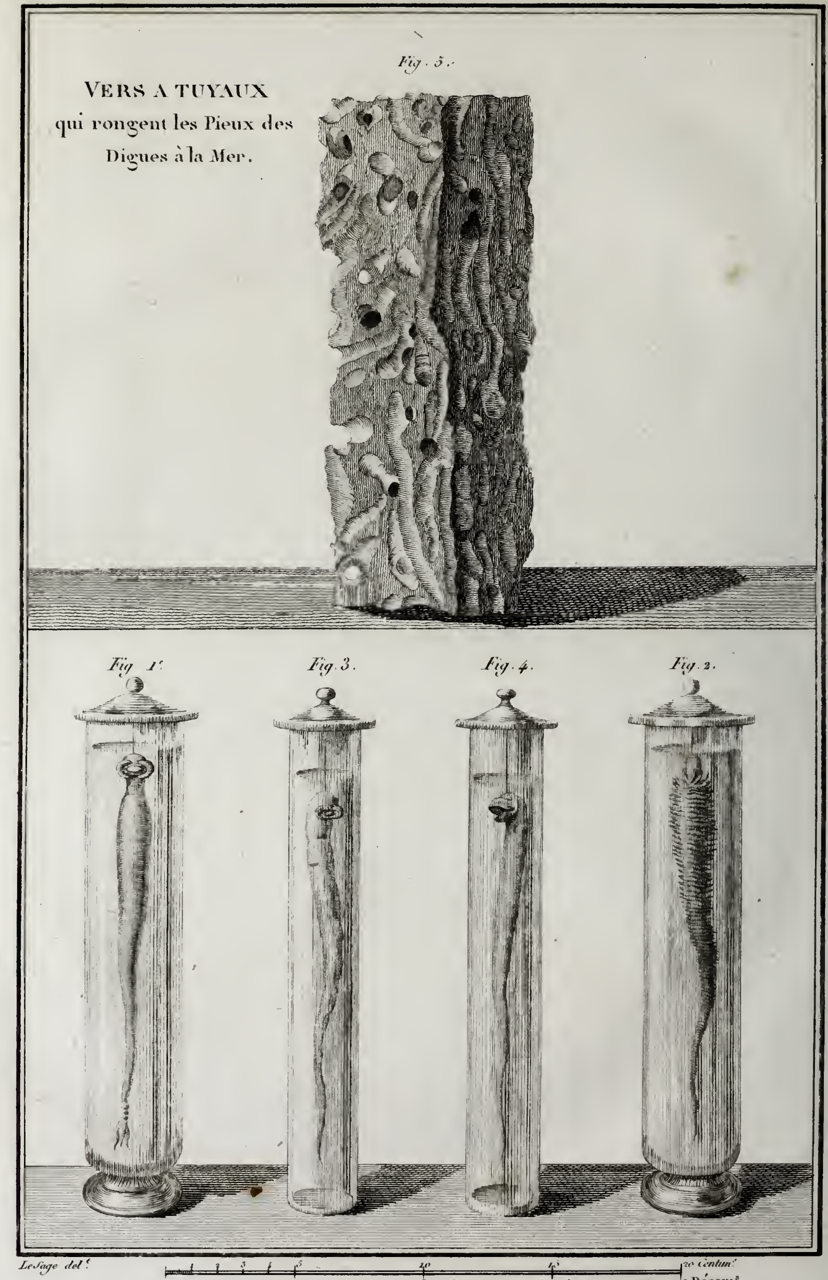
La charge d'une voiture à deux roues était de cinq poinçons de vin, ou de trois milliers pesant d'autres marchandises : il était néanmoins permis aux rouliers de porter six poinçons de vin, en portant au retour du pavé et du sable aux ateliers des *grands chemins*. On oblige même présentement ceux qui retournent à vide de porter une certaine quantité de pavé. *Voyez* la Bibliothèque de Bouchet, au mot *chemin;* les Lois civiles, *part. II, liv. I;* l'Exposition des Coutumes sur la largeur des chemins, etc.; le Traité sur la construction des chemins; l'Ordonnance des Eaux et Forêts; le Traité de la Police, *tom. IV, liv. IV;* le Dictionnaire des Arrêts, au mot *chemin*.

L'Ordonnance des Eaux et Forêts, au titre des *routes* et *chemins royaux*, porte que dans les forêts les *grands chemins* auront au moins 72 pieds de largeur, et que dans six mois tout bois, épines et broussailles qui se trouveraient dans l'espace de 60 pieds, *ès grands chemins* servant au passage des coches et carrosses publics, tant des forêts du roi que de celles des ecclésiastiques, communautés, seigneurs et particuliers, seraient essartés et coupés, en sorte que le chemin soit plus libre et plus sûr.

Cette même ordonnance voulait aussi que les propriétaires des héritages aboutissant aux rivières navigables laissassent le long des bords 24 pieds, au moins, de place en largeur, pour *chemin de hallage* et trait de chevaux, sans qu'ils puissent planter arbre, ni tenir clôture ou haie plus près que 30 pieds du côté que les bateaux se tirent, et 10 pieds de l'autre bord, à peine de 500 livres d'amende, confiscation des arbres, et d'être, les contrevenants, contraints à réparer et remettre en états les *chemins* à leurs frais.

La largeur des autres *chemins royaux*, hors les forêts et bord des rivières, a été réglée différemment par diverses lettres patentes et arrêts, jusqu'à l'arrêt du conseil du 3 mai 1720, qui a fixé la largeur des *grands chemins* à 60 pieds, et celle des autres *chemins publics* à 36 pieds; ce qui s'est observé depuis ce temps autant qu'il a été possible : on a même donné plus de largeur à quelques-uns des *chemins royaux* des environs de Paris, et cela pour la décoration de l'abord de la capitale de l'Empire.

Nota. *Depuis cinquante ans, l'art de la construction des ponts et chaussées en France s'est beaucoup perfectionné, ainsi que les lois sur cette partie importante de la prospérité publique, principalement depuis le règne immortel du Monarque qui gouverne aujourd'hui l'Empire français.*


VERS A TUYAUX
qui rongent les Pieux des
Digues à la Mer.
Fig. 5.
Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 2.
Le Sage del.
20 Centim.
2 Décam.
6 Pouces

MÉMOIRE

SUR LES DIVERSES ESPÈCES DE VERS A TUYAUX QUI PERCENT LES VAISSEAUX ET LES PIEUX DES DIGUES DANS LES PORTS, ET OUVRAGES A LA MER, AVEC LES MOYENS DE GARANTIR LES VAISSEAUX DE LEURS ATTEINTES;

Extrait du Mémoire de M. MASSUET, Docteur en Médecine,

PUBLIÉ EN 1773, A AMSTERDAM.

Planche X.

LES embarcations qui naviguent dans les mers des Grandes-Indes sont souvent attaquées par des vers qui en percent le fond, s'établissent dans les bordages, en mettent en peu de temps les vaisseaux hors de service.

Les navigateurs nous ont fait un mal très-funeste, en introduisant dans nos climats cet insecte destructeur, le fléau du commerce de l'Orient : par malheur, les vers apportés des Indes se sont propagés, depuis un siècle, d'une manière effrayante; sur-tout dans la Hollande, où ils se sont établis dans les pieux des grandes digues. Dans les ports de France, sur l'Océan, ils sont très-rares; mais il n'en est pas de même dans ceux de la Méditerranée (1) : la baie de Cadix et les havres d'Espagne en sont infestés.

C'est au ravage de ces animaux qu'on doit l'invention du doublage en cuivre : ces vers redoutent singulièrement les dissolutions métalliques.

La compagnie des Indes hollandaise est, depuis long-temps, dans l'habitude de doubler ses vaisseaux en bois (2), et de piquer, dans le

---

(1) Bélidor. *Architecture hydraulique*, tome II, livre III, chapitre IV, page 81.

(2) Cette méthode de doubler est très-vicieuse, en ce qu'elle retarde la marche des bâtiments, qui ramassent des herbes et des coquillages; le doublage en cuivre garantit les navires de la piqûre des vers, et lui procure une marche avantageuse.

doublage, des clous de fer à tête plate; l'oxide qui se détache de ces clous imprègne le bois dans les intervalles entre les têtes, et garantit complétement le fond de la piqûre des vers. C'est une observation importante. Nous indiquerons par la suite les moyens de préserver les navires de ces insectes : malheureusement nous ne connaissons encore aucun moyen de les détruire dans les charpentes des travaux maritimes, où ils font de grands dégâts. On sera en état de juger, par la note suivante, des progrès qu'ils avaient faits dans les pieux des digues de la Hollande, en 1731 environ (1).

Pendant que MM. les intendants et conseillers des digues étaient occupés à faire leur troisième visite des pilotis et des épaulements d'algue, ou *warecks* (sorte d'herbe, ou plante marine, et dont les habitants de la Nord-Hollande se servent pour garantir leurs digues), on vit plusieurs débris, ou troncs supérieurs de pilots qui, poussés par un vent du nord, vinrent flotter vers les digues de l'inspection d'Enckuysen et Wessende, Grootebrock et Bovenaer-Spel. Les habitants recueillirent ces débris, qu'ils déposèrent sur la digue, suivant les ordonnances. Comme il est arrivé plus d'une fois que de pareils troncs de pilots, endommagés par les glaces et détachés ensuite par la tempête, sont venus flotter vers les digues, MM. les intendants et conseillers n'y firent aucune attention; ils crurent que le cas était le même, ne s'imaginant pas que ce dégât provenait de vers qui avaient rongé ces pilots : *c'était une chose jusqu'alors inouie.*

Mais, après qu'on eut reçu avis que des vers extraordinaires rongeaient les bois des pilotis qui règnent au *Texel*, au *Helder*, et le long des côtes de *Frise*, et que cet avis eut été confirmé par les conseillers députés, qui, en qualité de surintendants, assistèrent à la visite principale, on jugea à propos d'aller visiter les débris qui étaient encore sur les digues, et on trouva qu'en effet ils avaient été rongés et percés de toutes parts par des vers, un peu au-dessus du fond. Cependant on se flattait encore que ces débris avaient été détachés des pilotis du *Texel*

(1) Voyez le *Nederlandsche-Maandelike Postriden* de l'année suivante, page 465.

et du *Helder*, et qu'ils avaient jusque là été poussés par un vent du nord.

Quelques personnes, demeurant près de la digue septentrionale, découvrirent peu après que la plus grande partie des pilotis des anciennes têtes extérieures était rongée par de pareils vers, et que le dégât commençait un peu au-dessus du fond, et continuait jusqu'à la hauteur où la marée monte chaque jour ; ils virent que le plus grand mal était vers le fond. Cette découverte fut confirmée à la suite d'une petite tempête, pendant laquelle plusieurs pilots des têtes furent rompus par la force de l'eau ; et leurs troncs supérieurs ayant été portés vers les côtes, on y trouva quantité de vers encore en vie.

Ce mal, survenu si promptement, augmentant de jour en jour, fut également trouvé dans les têtes extérieures qui sont en état, et qu'on rafraîchit tous les ans de nouvelles liernes, afin de conserver les rivages qu'on a gagnés, et tâcher encore d'en gagner d'autres.

Certains du danger que couraient les digues de la Hollande, MM. les intendants observèrent de plus près la cause de ce mal, et convinrent de prendre, en cas de progrès, toutes les précautions convenables, en y apportant tous les secours possibles pour conserver le quartier du nord, si fort recommandé par le Gouvernement. En conséquence, la commission et le secrétaire *Lackeman* se rendirent à l'endroit où l'on avait résolu de faire arracher plusieurs pieux à différents intervalles. Le premier qu'on arracha était un de ceux qu'on y avait enfoncés trois années auparavant ; il était entier ; et paraissait fort bon ; mais, après qu'on l'eut fendu avec une hache, on y trouva des vers d'une grandeur prodigieuse, qui, encore en vie, avaient 14 pouces (0^{m} 38^{c}) de longueur, mesure d'Amsterdam. Chaque ver de la plus grande sorte formait, dans les pilotis, le long du fil du bois, une cavité dans laquelle on pouvait presque mettre le doigt, les cavités allaient de bas en haut, et il y en avait jusqu'à la hauteur du pieu, où la marée monte chaque jour. A en juger par le cours de ces espèces de tuyaux, les vers se détournaient ensuite de biais, et descendaient vers le bas ; les tuyaux devenant, à ce qu'il paraît, plus larges à mesure que le ver croît, et par consé-

quent plus long aussi à mesure qu'il ronge le bois ; mais, ce qui rendait la découverte de ce mal plus difficile, c'est qu'on n'en voyait d'abord aucune trace sur la superficie des pilotis, où il n'existe en effet que quelques trous très-petits et presque imperceptibles.

Peu de temps après, on fit une visite générale sur toutes les digues qui bordent la côte; d'abord, depuis *Broeckerhaven* jusqu'au *Wierdik*, on trouva que la tête extérieure, en cet endroit, était entièrement endommagée, et que les ouvrages nommés *krebbingen* (digue ou barrage), construits en bois de sapin, étaient tout-à-fait ruinés; plusieurs des pilots étaient déja renversés; les autres étaient si fort endommagés, qu'on pouvait les faire tomber en les tirant avec de simples crochets. Les autres ouvrages en bois de chêne étaient aussi rongés, mais pas autant que ceux de sapin.

On découvrit aussi que plusieurs des ouvrages *sterkettings* faits deux et trois années auparavant, étaient pareillement infestés; que la tête était entièrement ruinée, la plus grande partie en étant renversée; que les ouvrages, appelés *krebbingen*, nouvellement construits, de même que les pieux qui sont devant la digue de Kathonck, étaient dans un état plus fâcheux que lorsqu'on en fit la visite déja citée; que l'ancienne tête était déja presque ruinée, et que même la nouvelle, construite un an auparavant, d'un bois neuf du nord, était tellement attaquée de ces vers, que ses appuis en étaient presque entièrement rongés, etc. Tel est le précis du dommage arrivé aux digues, sur presque toute la côte du nord.

Une pareille découverte, qu'on n'avait pu soupçonner auparavant, éveilla l'attention du Gouvernement, qui recueillit tous les renseignements sur les dommages occasionnés par les vers à tuyaux. En voici le résultat : Les ouvrages extérieurs, construits dans la mer à l'endroit de la digue septentrionale où est le plus grand danger, ne servent pas tant à soutenir la digue, qu'à conserver et augmenter les rivages en détournant la marée, comme aussi à rompre l'action des flots. C'est la manière usitée dans le Dechzerland pour construire quantité d'ouvrages extérieurs, afin de gagner et de conserver les rivages. Telles sont, par

exemple, les terres qui sont au-delà des digues, et qu'on nomme les *wiervarechs*, à l'exception d'un petit nombre de ces dernières, qui n'ont que 6 pieds (1^m 95^c), 8 pieds (2^m 60^c), 10 pieds (3^m 25^c), 12 pieds (3^m 90^c) de longueur, et de quelques ouvrages nommés *krebbingen*, dont le bois n'a que 28 ou 32 pieds (9^m 10^c ou 10^m 39^c) de longueur; lesquels, en cas de haute marée, et lorsque les rivages et les terres au-delà de la digue sont sous l'eau, ne servent qu'à couvrir la terre qui, en quelques endroits, est plus haute de 18 pieds (5^m 85^c) (de Rhinland) que les prairies, et de 13 à 14 pieds (4^m 22^c) que la marée ordinaire. Ainsi, ceux qui ont tant soit peu fréquenté les digues à la mer, jugeront facilement que, dès que l'on néglige l'entretien des ouvrages extérieurs, la profondeur de la mer doit infailliblement augmenter devant la digue d'enceinte, et par conséquent les pieux qui la forment, ne tenant que peu dans le fond, ne sont pas en état de pouvoir soutenir tout le poids des digues de varechs qui, dans le Drechzerland, sont une fois plus hautes que larges, en sorte que ces varechs tombent, ou sont emportés par la mer; la digue de terre ne peut plus faire la moindre résistance, et par conséquent il est impossible de conserver les digues du Drechzerland, quand même les vers ne feraient d'autre dégât que celui qu'ils font aux ouvrages extérieurs.

Si, cependant, on était obligé d'abandonner les ouvrages extérieurs et de laisser périr les rivages, et que néanmoins on voulût conserver la digue du nord, autant qu'il serait possible, on ne pourrait le faire qu'au moyen d'un large wier (digue ou barrage), et de quelques estacades ou krebbingen (épis), construits en bois de chêne.

On estimait, à cette époque, que la dépense de cette réparation reviendrait à 3,200,000 florins, ou 6,400,000 livres argent de France; par conséquent, au double de ce que coûteraient les réparations des ouvrages extérieurs de toute la digue méridionale. D'ailleurs, si l'on considère qu'une digue devant laquelle il y a une grande profondeur, est plus exposée au danger que celle devant laquelle il y a un rivage; on comprendra facilement que cette dernière entreprise, si on l'exécutait, outre qu'elle coûterait beaucoup plus que la réparation proposée,

rendrait le danger de l'inondation beaucoup plus grand , inondation irréparable qui commencerait par le Drechzerland, et s'étendrait par toute la West-Frise et le quartier du nord. La mer venant ensuite à rompre les digues de Sparendam et de Muiden, pénétrerait par la mer de Harlem sur les terres adjacentes jusqu'au cœur du quartier du sud, ce qu'on ne saurait empêcher ; en sorte que la plus grande partie de la Hollande mérionale serait entièrement submergée.

On ne peut pas concevoir comment, d'après ce récit effrayant, on a pu s'endormir sur les dangers qui menacent à chaque instant cette partie de la Hollande. Les États ont offert des prix considérables à celui qui trouverait le moyen d'arrêter les ravages de ces vers; mais il ne paraît pas qu'on en ait trouvé les moyens efficaces, puisqu'on ne parle plus aujourd'hui de cet objet si important; puisse la publication de ce mémoire ranimer le zèle des savants dans des recherches dont le but utile est d'extirper un fléau vraiment destructeur.

M. *Massuet* a publié à Amsterdam un mémoire sur l'origine, la formation, le développement et la structure des diverses espèces de vers à tuyaux; ce mémoire est tombé dans l'oubli : quoique cet objet tienne à l'histoire naturelle, il est trop intimement lié avec le sujet que nous traitons, pour que nous ne nous croyions pas obligé d'en donner un extrait :

Ces vers sont de diverses grandeurs; ils ont, en général, environ 2 pouces ($0^{m}\ 05^{c}$) de long. Nous avons vu ailleurs qu'il y en a de 14 pouces ($0^{m}\ 38^{c}$) : la tête est beaucoup plus grosse que le reste du corps; ils sont de couleur blanchâtre, leur chair est visqueuse, et n'a presque point de consistance : le corps diminue insensiblement vers la queue, où il finit d'ordinaire par trois fibres qui n'ont aucune adhérence les unes aux autres, quoiqu'elles se touchent et semblent ne former qu'une seule partie.

Ce qu'il y a de très-remarquable dans ces insectes, c'est qu'ils ont deux petits corps blanchâtres et fort durs, placés aux deux côtés des trois fibres charnues; ils sont à-peu-près de la longueur de ces fibres, qu'ils compriment et qu'ils tiennent comme assujéties au milieu d'eux.

Ils sont attachés à un pédoncule fort délié et assez court, qui part, comme les fibres, de l'extrémité de la queue; ils sont un peu plus applatis et de figure oblongue. On voit à leur extrémité une échancrure qui ressemble assez bien à un V renversé. Chacun de ces petits corps ou appendices est composé de deux lames, entre lesquelles on aperçoit dans le fond de l'échancrure un trou qui pénètre jusques aux pédoncules; ce conduit forme entre ces deux lames une espèce de concavité qui fait qu'elles paraissent un peu plus relevées en dehors. On conçoit aisément, par la manière dont ces corps sont taillés, qu'ils doivent être fourchus: aussi le sont-ils par leur extrémité; ils sont même fort durs, fermes et d'une substance pareille à celle des yeux d'écrevisse; telle est, du moins, leur apparence, lorsqu'on les a réduits en poussière. Ils ne perdent rien de leur volume, après la mort du ver, quoique le reste du corps se réduise presque à rien lorsqu'on le fait sécher.

On ignore l'usage de ces appendices. Elles en ont un pourtant; mais à peine oserait-on faire la moindre conjecture à cet égard. Voici l'opinion de M. Massuet : 1° Les vers à tuyaux, tels que ceux de la planche XII, *fig.* 1re; n'ont rien qui leur serve d'appui et de soutien; leur corps est uni, et on ne leur remarque aucune patte. 2° La surface interne des tuyaux dans lesquels ils sont renfermés, est aussi très-polie, et ce n'est que par le moyen d'un miscroscope qu'on aperçoit de petites éminences. 3° On apprend, de ceux qui ont eu occasion de voir travailler ces vers, qu'ils attaquent ordinairement les pieux par le bas, et montent ensuite jusqu'à l'endroit où ils sont baignés par les eaux de la mer. 4° Le travail de ces vers doit être fort rude et fort pénible; et la tête, qui fait à elle seule tout le travail, semblent exiger quelque secours et quelque appui du reste du corps. Ce savant a donc cru que ces petits corps blanchâtres et fourchus leur tiennent lieu de pattes, et qu'ils s'en servent pour se cramponner et se soutenir le long de leurs tuyaux, sur-tout lorsqu'ils sont obligés de monter et de percer le bois. Il semble que c'est là le principal usage de ces deux appendices.

Il faut néanmoins convenir qu'ils peuvent aussi, sans ce secours, avancer, se traîner et même ramper le long des tuyaux, par le seul

mouvement de contraction, tel qu'est celui de la plupart des vers de terre, sur-tout de ceux à tuyaux, dont la queue finit en pointe, et de plusieurs autres insectes. Ils sont d'ailleurs toujours enduits d'une matière visqueuse et gluante, qui est capable de les tenir un peu en arrêt, lorsqu'elle se colle et s'attache aux parois des tuyaux.

Ayant reçu une pièce de bois d'une grosseur considérable, criblée et rongée de toutes parts, M. Massuet l'ouvrit, espérant y surprendre encore quelques-uns de ces vers, mais il n'y a trouvé que des casques et des appendices de la queue, et environ cent cinquante petits corps, que l'on aurait pris pour des excréments de souris; ils étaient répandus çà et là dans la plupart des tuyaux.

C'étaient des nymphes toutes noires de figure oblongue, pointues par les deux bouts, et qui avaient chacune neuf anneaux. En ayant ouvert quelques-unes, il trouva des mouches qui commençaient à se développer. On leur voyait déja une grosse tête et de gros yeux; leurs ailes étaient couchées sur les côtés, et leurs pattes repliées sous le ventre; à l'aide d'un excellent microscope, on découvrit une de ces mouches qui était entièrement formée et sur le point de se dégager des enveloppes qui la couvraient. C'est un insecte affreux à voir, et qui renferme dans sa petitesse un nombre presque infini de parties.

Il n'y a point de doute que tous ces vers ne soient de la même espèce; la différence qu'on y remarque consiste sur-tout dans la grandeur, qui n'est pas toujours la même, et qui ne doit point l'être en effet, puisqu'un ver qui vient de naître doit être naturellement plus petit qu'un autre ver de même espèce, qui aurait eu le temps de croître et de grossir.

Il est assez étonnant que les trous qu'on voit sur la surface des piliers soient tous extrêmement petits, tandis qu'on trouve dans le cœur du bois des vers d'une grosseur si considérable, de 12 à 14 pouces de longueur; cela prouve qu'il n'y a que les petits vers qui s'insinuent dans ces piliers, qu'ils s'y nourissent, qu'ils y croissent, et y meurent enfin sans jamais en sortir; il y a de ces petits trous qui ne sont que de la profondeur de quelques lignes, et dans lesquels on ne trouve aucune

dépouille du ver, marque certaine ou qu'il est mort en chemin, ou qu'il a été emporté par les vagues qui viennent se rompre contre les piliers de digues. Quand ces trous sont un peu plus profonds, on y aperçoit des casques infiniment plus petits que ceux qui sont dans l'intérieur du bois. D'ordinaire, ces trous sont placés obliquement, parce que le ver affecte de suivre toujours le fil du bois; il y a cependant des morceaux de bois qui sont percés en tout sens; on a même vu des nœuds d'une dureté extraordinaire, qui étaient entièrement criblés d'une infinité de petits trous que l'on aperçoit à la surface du pieu; il n'y en a pas dix qui aient un pouce de profondeur. Un corps aussi mou et aussi faible que l'est celui du ver en question, avait besoin de quelque enveloppe particulière qui le mît à l'abri de toute les injures des corps étrangers.

Tous les vers qu'on avait examinés étaient renfermés dans des tuyaux de figure cylindrique blanchâtres, quelquefois assez minces, et d'autres fois fort durs et fort épais; la superficie intérieure de ces tuyaux est beaucoup plus lisse que l'extérieur, qui paraît raboteux en certains endroits : on dirait qu'ils sont faits de la même matière qui forme les premières lames de la surface interne des écailles d'huîtres, mais ils sont ordinairement moins durs, et se brisent plus aisément; ceux des gros vers sont toujours beaucoup plus épais et plus fermes que ceux des petits. La formation de ces tuyaux s'explique à-peu-près de la même manière que celle des coquilles qui sont la demeure des limaçons. Tous les animaux, de quelque espèce qu'ils soient, transpirent; c'est-à-dire, qu'il sort de leur corps, par une infinité de petits vaisseaux excrétoires, une humeur plus ou moins subtile, selon la nature de chaque espèce d'animal. Cette excrétion se fait à chaque instant. Celle des limaçons et des vers à tuyaux est épaisse, visqueuse et tenace; au lieu de s'évaporer en l'air, elle s'arrête autour du ver, et forme insensiblement une enveloppe dont il est lui-même le moule. On doit remarquer que ce tuyau est toujours collé à toute la surface intérieure du trou fait par le ver à mesure qu'il avance.

Il s'agit maintenant de découvrir le lieu de la naissance de ces vers.

S'engendrent-ils dans le bois ou dans l'eau? sont-ils originaires de ce pays, ou nous viennent-ils des Indes ou de l'Amérique? Ces questions ne paraissent pas extrêmement faciles à résoudre.

On peut affirmer qu'ils s'engendrent dans la mer par les raisons suivantes : 1° Tous les petits trous qui paraissent à la surface des pilotis s'élargissent à mesure qu'ils pénètrent plus avant, comme nous l'avons déja remarqué; il suffit d'examiner quelques pièces de bois pour s'en assurer. 2° Chaque pièce est d'abord piquée par le bas; mais, dans la suite, elle est toute criblée jusqu'à la hauteur de l'eau, c'est-à-dire, jusques à l'endroit où elle peut atteindre, lorsque les vagues viennent à se briser contre les digues. Tout ce qui est mouillé et humecté dans un pieu se trouve rongé; tout ce qui est au-dessus de l'eau n'est point endommagé. La première observation démontre que tous ces petits trous ont été faits par des vers qui n'étaient point renfermés dans le pieu; la seconde fait voir aussi que ces vers, ou les œufs d'où ils naissent, sont répandus dans la mer; qu'ils sont portés par les eaux et jetés contre la surface des pieux auxquels ils s'attachent et qu'ils percent ensuite. On sait qu'avant la découverte des Antilles et l'établissement du commerce des Indes, les navires de l'Europe étaient exempts de ces insectes; tandis que, de tout temps, les bâtiments de l'Orient en ont été infestés.

Voilà tout ce que l'on peut avancer de plus probable : ces vers peuvent donc vivre et dans l'eau et dans le bois; mais il paraît certain que ceux qui y sont une fois entrés n'en sortent jamais. En effet, on trouve leur casque dans chaque tuyau, preuve qu'ils y sont morts : d'ailleurs ils ne peuvent sortir par l'ouverture qu'ils ont faite en entrant, à moins qu'ils ne diminuent en grosseur; ce qui leur est impossible, à cause de leurs tuyaux; enfin, dans cette supposition, on apercevrait une quantité de grands trous par dehors, lesquels auraient donné sortie à de gros vers, et l'on en voit aucun.

Quoique ces vers soient de véritables vers à tuyaux, on ne peut néanmoins les rapporter à aucune des classes que M. Réaumur en a faites, puisqu'ils ne vivent ni dans le sable, ni sur les pierres, ni sur les

coquillages d'autres animaux : ils se logent dans le bois, y vivent, et y meurent.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XII.

Figure 1re — Vers à tuyaux dont la queue se termine par trois corps fourchus placés à la même hauteur et à l'opposite l'un de l'autre; ils tiennent à un pédoncule fort délié, assez court, et que l'on voit à peine.

Figure 2e. — Vers à tuyaux d'une structure différente de celle qui précède; il est très-rare, et en général a une couleur grisâtre; quelques-uns sont plus longs que le doigt du milieu, et ont environ la grosseur d'une plume d'oie. Leur corps, qui est un peu applati, va toujours en diminuant du côté de la queue qui finit en pointe; on aperçoit, de chaque côté du corps, une espèce de scie qui s'étend depuis le cou jusqu'au bas de la queue. Les dents de cette scie sont autant de petites pattes fort courtes et un peu fourchues. Lorsqu'on les considère de près, et à l'aide d'un microscope, on remarque, à l'extrémité de chacune d'elles, deux petits aiguillons assez fermes et fort pointus; le long du corps il règne un petit filon, qui est également distant des deux scies, et qui ne se trouve que sur un seul côté. Il est difficile de savoir s'il est creusé sur le dos ou sur le ventre : la tête de ces insectes est toute d'une seule pièce, telle qu'elle est représentée dans la figure. On aperçoit au sommet de la tête un creux qui, apparemment, est l'ouverture de la bouche. Il n'est point armé d'un casque, et on ne lui voit ni dents ni vrilles; ni aucun autre instrument capable de faire le moindre trou. Cet insecte peut être regadé comme une espèce nouvelle, inconnue jusqu'à présent aux naturalistes. Le seul qui ait quelque ressemblance avec celui-ci, est une espèce de scolopendre de mer, décrite par Johnston (1).

Les *figures* 3 et 4 sont deux dessins d'un ver à tuyau de demi-grandeur naturelle, d'après celui qui existe dans le cabinet des modèles et machines de l'Ecole des Ponts et Chaussées, et que l'on a conservé dans

---

(1) Johnston, *de Insectis*, lib. III, tab. 7, figure première.

l'esprit-de-vin. Il fut envoyé à M. Perronet, en 1778, du port de Saint-Jean-de-Luz, avec une portion de bois de chêne venant d'une digue située à l'entrée du port. Toute la partie de ce pieu baignée par les eaux de la mer, se trouva entièrement rongée par ces sortes de vers. Celui dont il est ici question a 6 pouces (0^m 16^c) de long; mais il y en a qui ont jusqu'à 8 et 10 pouces (0^m 22^c et 0^m 27) : la tête est beaucoup plus grosse que le reste du corps, et peut avoir environ 6 lignes (0^m 0,14) de diamètre; l'on n'y distingue aucune partie, elle est renfermée entre deux coquilles, qui forment un ensemble comme un bourrelet; une membrane les joint l'une à l'autre par derrière et les attache en même temps à la tête : pardevant elles sont séparées et un peu recourbées en dedans. Lorsqu'on les examine de près, on voit qu'elles ont à l'extrémité inférieure une espèce de bouton extrêmement petit, qui est de même substance que le reste de la coquille; elles ont encore à toutes les dents une entaille qui ne semble être faite que pour permettre à la tête de pouvoir s'étendre et s'élargir sur les côtés : en effet, le sommet de la tête est tout à découvert et de figure oblongue, de manière que les deux bouts qui ont le plus d'étendue répondent directement aux deux entaillures. On voit au bas, de chaque côté, au défaut du bracelet, une partie alongée, mais un peu raccourcie et tournée vers le dos : telle est la forme du casque dans les plus gros vers; il y en a qui couvrent presque toute la tête, et n'ont qu'une petite ouverture. A l'égard de l'usage de ces deux coquilles, il est à croire que le ver s'en sert comme de deux vrilles; en sorte que chacune d'elles peut agir séparément et en même temps. Du reste, cet instrument est osseux, fort dur, et tranchant par-devant.

Leur corps est d'un gris cendré, et on leur remarque quelques raies noires qui s'étendent vers la queue; leur peau est toute ridée en certains endroits; leur chair est molasse, visqueuse, et a si peu de consistance qu'il est difficile de les dégager des tuyaux où ils sont renfermés sans les rompre. Ils ont le cou mince et délié; le corps est plus gros, mais il se rétrécit insensiblement vers la queue, qui finit en pointe.

La *figure* 5 représente une portion de pieu du quart de grandeur naturelle, provenant de la digue du port de Saint-Jean-de-Luz, égale-

ment déposée dans le cabinet des modèles. Cette portion de pieu est en bois de chêne; elle a 10 pouces (0^m 27^c) de hauteur, sur 3 pouces (0^m 08^c) de largeur, et 2 pouces (0^m 054) d'épaiseur. Le bois est sain et très-dur. On remarque que les vers ont commencé à le ronger par le bas, les trous y étant plus petits; ils ont suivi à-peu-près les fils du bois en montant jusqu'à l'endroit où la mer baigne la digue : quelquefois ils se sont croisés pour redescendre et remonter ensuite. Les parois de chaque trou sont lisses, et ordinairement enduites d'une espèce de matière blanchâtre très-dure et presque de l'épaisseur d'une coquille d'œuf. Sur la longueur de chaque trou on aperçoit très-distinctement l'effet du travail qu'a fait le ver en rongeant le bois par de petites tranches circulaires en spirales, qui ont depuis une jusqu'à trois et quatre lignes de profondeur, et qui produisent l'effet d'une tarrière lorsqu'on fait un trou pour y placer une cheville.

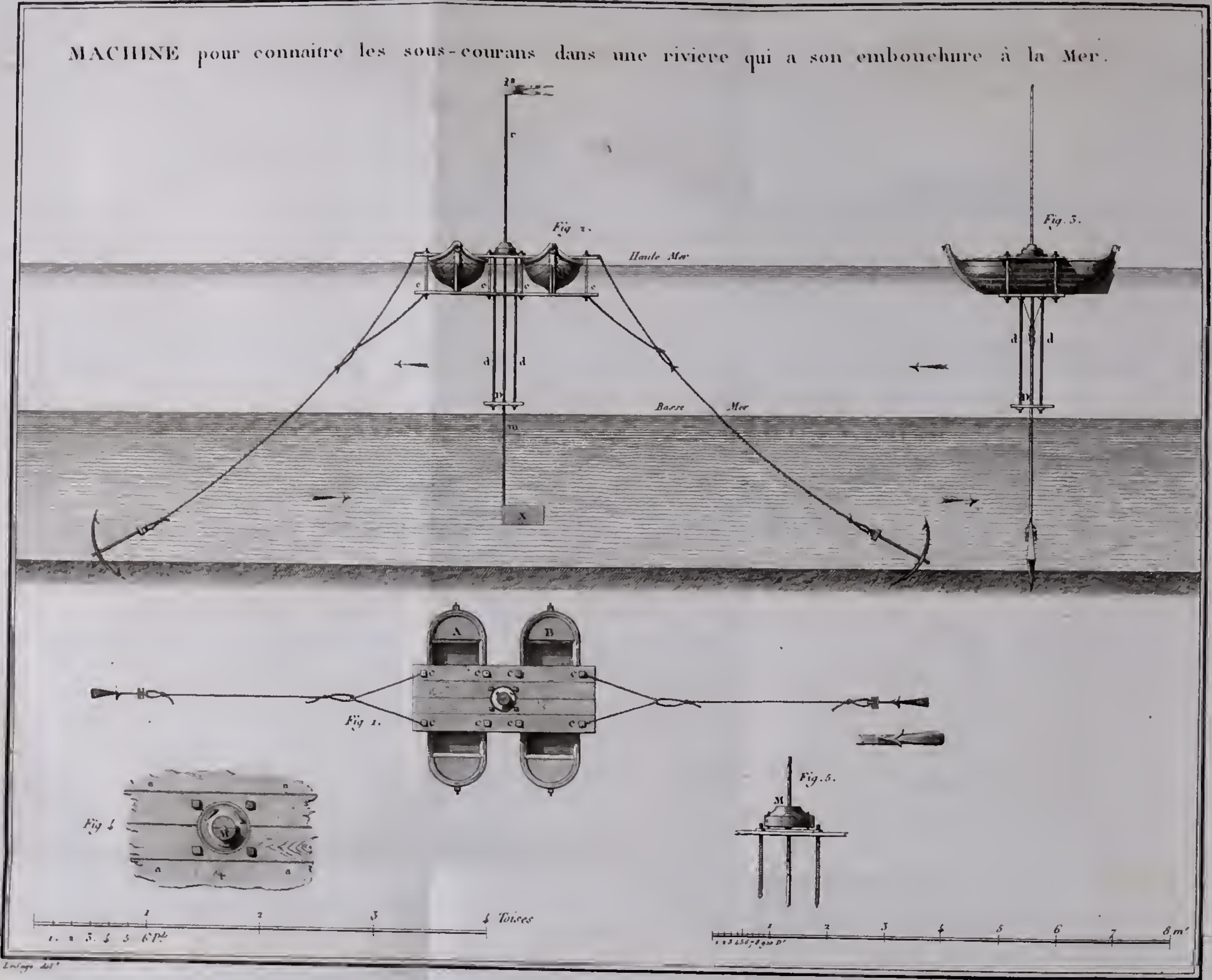
Bélidor indique les seuls moyens connus jusqu'à ce jour pour garantir les vaisseaux de ce fléau destructeur : En Europe, on garnit le dessous des navires, suivant cet auteur, d'un enduit composé de poix et de poussière de verre, qu'on recouvre d'un gros papier gris, ensuite d'un bordage bien calfaté et brayé, sur lequel on attache des clous à courte pointe et à large tête, serrés très-près les uns des autres. Les Espagnols sont dans l'usage d'étendre, entre le doublage de bois et le franc-bord, un mastic fait de chaux vive, éteinte dans l'huile : ils en mettent une couche de 3 lignes (0^m 007) d'épaisseur, par dessus laquelle ils clouent ce doublage avec de petits clous très-serrés, comme nous venons de le dire plus haut : ce mastic sèche et se durcit; il se lie aussi avec les clous, et forme un corps si compact et si solide, qu'on a vu des vaisseaux dont le doublage était totalement mangé, et dont le calfatage était absolument pourri, naviguer encore long-temps et sans faire eau. M. Forfait, d'après lequel nous consignons ce fait, conseille cependant de ne pas abuser d'un pareil moyen, quoiqu'il soit avantageux d'adopter ce mastic pour doubler les bâtiments destinés aux campagnes de long cours, et dans les ports infestés de vers.

Dans les Indes, on garantit les vaisseaux de ces insectes en mettant

de la gargale entre le franc-bord et le doublage : cette gargale est composée de chaux vive mêlée avec de l'étoupe hachée, le tout broyé avec de l'huile de coco, semblable à celle de noix, ce qui est à-peu-près le même procédé que celui des Espagnols. Alors les vers peuvent bien piquer le doublage, mais ne passent pas outre : avec cet expédient on conserve les vaisseaux de Surate plus de cent ans.

En examinant ces divers moyens, les seuls connus jusqu'à ce jour, on doit voir que c'est la rouille, ou l'oxide de fer, provenant de la corrosion des clous, qui fait la terreur de ces animaux. Les dissolutions métalliques, de quelque nature qu'elles soient, les éloignent toujours. Pourquoi n'emploirait-on pas de pareils moyens pour préserver les bois destinés à des travaux maritimes? Une solution de sulfate de fer ou de cuivre n'est pas dispendieuse; on pourrait faire sécher les pieux avant de les battre, les tremper dans cette dissolution, les sécher ensuite, puis les espalmer d'un amalgame de poix, de chaux vive, de suif, et d'huile, mêlés ensemble, avant d'enfoncer ces pilots dans les endroits destinés à les recevoir : nous ne faisons que hasarder ces idées; trop heureux si quelques expériences utiles pouvaient justifier l'espérance que nous en concevons!

MACHINE pour connaitre les sous-courans dans une riviere qui a son embouchure à la Mer.



Le Sage del.

Gaitte S.

NAVIGATION

MARITIMO-FLUVIALE.

DESCRIPTION d'une Machine (1) *propre à faire connaître la profondeur des sous-courants dans une rivière qui a son embouchure à la mer, au moment des différentes hauteurs des marées.*

Planche XIII.

Cette machine a pour objet de déterminer si le courant d'un fleuve ou d'une rivière qui a son embouchure à la mer, est changé dans toute sa profondeur, ou seulement dans une tranche supérieure, lorsque la marée venant, refoule les eaux de la mer dans le sens opposé à sa pente naturelle, et à des distances plus ou moins considérables.

On croit que cette machine joint à l'avantage d'une construction facile celui d'une exactitude plus que suffisante pour répondre à la question.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIII.

Cette machine, qui ne consiste que dans une verge de fer graduée, *fig.* 2 *et* 3, se place sur deux barques ou chaloupes, A et B, distantes entre elles d'environ 2 pieds (0^m 65^c), et fixées l'une à l'autre au moyen de quelques planches, a, a', a'', et b, b', b''; les premières, placées à la partie supérieure des barques, et les secondes à la partie inférieure, en les retenant toutes deux dans un sens perpendiculaire à leurs axes. Les planches inférieures sont attachées aux planches supérieures par huit boulons en fer c, c', c'', et longeant deux à deux les bords extérieurs de chaque barque.

(1) Le modèle de cette machine, due à l'Éditeur de ce Recueil, est déposée dans la galerie des modèles de l'École des Ponts et Chaussées.

C'est entre ces deux barques, et au milieu du plancher, que l'on établit la verge de fer faisant les fonctions d'une sonde *rm*, traversant les deux planchers, et maintenue dans sa partie inférieure par un plateau en bois D, percé dans son milieu, et lié aux planches par quatre autres petits montants en fer *d*, *d'*, *d''*, (*fig.* 2 *et* 3), en observant que la verge ou sonde doit avoir un mouvement de rotation très-facile sur son axe. La sonde graduée traverse un chapeau circulaire en bois M (*fig.* 4 *et* 5), qui sert à la fixer à telle ou telle hauteur, en facilitant son mouvement de rotation au moyen d'un collet.

Ce chapeau est garni de trois petites roulettes coniques en cuivre, dont les sommets sont en un même point de l'axe de rotation. Ces roulettes portent sur une plaque circulaire en fer, percée au centre, et fixée sur le plancher supérieur.

Les extrémités de la sonde sont garnies de deux indicateurs Z et X; l'un, inférieur X, est destiné à être plongé dans l'eau, afin d'en indiquer le courant; l'autre, supérieur Z, qui est semblablement placé, fait connaître les variations de position qu'il éprouve.

On voit, d'apès ce qui précède, que, pour se servir de cette machine, il suffira de placer les deux barques dans l'endroit du fleuve dont on veut connaître les variations des courants, au moyen de deux petites ancres; de faire monter ensuite ou descendre la sonde qui, en prenant telle position déterminée par le courant de la marée, la gardera jusqu'à ce que, continuant de l'enfoncer, on parvienne au sous-courant inférieur du fleuve, s'il en existe; ce qu'il sera facile d'observer au moyen de l'indicateur supérieur : on connaîtra par conséquent l'épaisseur du courant supérieur, occasionné par la marée montante, et la profondeur d'eau qui pourra rester au courant naturel du fleuve : la verge ou sonde étant percée par des trous, et divisée en parties égales de 6 pouces en 6 pouces (0^{m} 16^{c}), servira d'échelle de graduation pour connaître les différentes hauteurs d'eau.

TABLE
DES PESANTEURS SPÉCIFIQUES DES CORPS.

Nota. La transformation des anciennes mesures de cette Table en nouvelles a été rédigée d'après les comptes faits à la manière de Barême, par M. Haros.

MÉTAUX.

OR.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil. gr. déc.	Kil. gr. déc.
Or à 24 karats, fondu et non forgé.	192,581	12 3 62	1,348 1 0 41	381 90	659 886 82
Le même, fondu et forgé.........	193,617	12 4 28	1,355 5 0 60	383 92	663 436 69
Or au titre de Paris, ou à 22 karats, fondu et non forgé.............	174,863	11 2 48	1,224 0 5 18	346 74	599 175 10
Or au titre de la monnaie de France, ou à 21 $\frac{22}{32}$ karats, fondu et non forgé........................	174,022	11 2 17	1,218 2 3 51	345 09	596 293 47
Le même monnoyé.............	176,474	11 3 36	1,235 5 0 51	349 93	604 695 21
ARGENT.					
Argent à 12 den., fondu et non forgé.	104,743	6 6 22	733 3 1 52	207 69	358 905 89
Le même, fondu et forgé.........	105,107	6 6 36	735 11 7 43	208 43	360 152 11
Argent au titre de Paris, ou à 11 den. 10 grains, fondu et non forgé....	101,752	6 4 55	712 4 1 57	201 79	348 657 30
Argent au titre de la monnaie de France, ou à 10 den. 21 grains, fondu et non forgé.............	100,476	6 4 7	703 5 2 36	199 24	344 285 05
Le même monnoyé...............	104,087	6 5 70	728 8 4 71	206 41	356 623 87
PLATINE.					
Platine brut en grenaille...........	156,017	10 0 65	1,092 1 7 17	0 309 39	534 599 27
Platine brut, fondu...............	146,263	9 3 60	1,023 13 3 47	290 01	501 176 21
Platine purifié, fondu............	195,000	12 5 8	1,365 0 0 0		
Platine purifié et forgé...........	203,366	13 1 32	1,423 8 7 67	403 24	696 841 60
Platine purifié, passé par la filière..	210,417	13 5 8	1,472 14 5 46	417 27	721 001 89
CUIVRE.					
Cuivre rouge, fondu et non forgé.	77,880	5 0 28	545 2 4 35	154 46	266 858 88
Le même, fondu et passé à la filière.	88,785	5 6 3	621 7 7 26	176 08	304 225 82
Cuivre jaune, fondu et non forgé..	83,958	5 3 38	587 11 2 26	166 46	287 685 11
Le même, fondu et passé à la filière.	85,441	5 4 22	598 1 3 10	169 44	292 767 64
Mine de cuivre jaune............	43,154	2 6 27	302 1 1 71	085 57	147 869 21

FER.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil.gr.déc.	Kil. gr. déc.
Fer fondu	72,070	4 5 27	504 7 6 52	142 94	246 950 89
Fer forgé en barre, écroui et non écroui	77,880	5 0 28	545 2 4 35	154 46	266 858 88
Acier ni trempé ni écroui	78,331	5 0 44	548 5 0 41	155 31	268 404 20
Le même, écroui et non trempé	78,404	5 0 47	548 13 1 71	155 47	268 654 37
Le même, écroui et ensuite trempé	78,180	5 0 39	547 4 1 20	155 04	267 886 81
Le même, trempé et non écroui	78,163	5 0 38	547 2 2 3	154 99	267 828 54
Aimant des Indes	42,437	2 6 0	297 0 7 40	084 14	145 412 44
ÉTAIM.					
Étaim pur de Cornouailles, fondu et non écroui	72,914	4 5 58	510 6 2 68	0 144 58	249 842 88
Le même, fondu et écroui	72,994	4 5 61	510 15 2 45	144 74	250 117 00
Étaim fin, fondu et non écroui	74,789	4 6 56	523 8 2 68	148 30	256 267 53
Le même, fondu et écroui	75,194	4 6 71	526 5 5 59	149 10	256 655 27
Étaim commun, fondu	79,200	5 1 3	554 6 3 14	157 06	271 381 81
Mine d'étaim noire	69,009	4 3 56	483 1 0 5	136 83	236 461 38
Mine d'étaim blanche	60,076	3 7 11	420 8 4 7	119 13	205 852 42
PLOMB.					
Plomb fondu	113,523	7 2 62	794 10 4 44	225 10	388 991 60
Mine de plomb cubique, ou galène cubique	75,873	4 7 25	531 1 6 15	150 48	259 958 10
Mine de plomb cornée	60,717	3 7 35	425 0 2 31	120 41	208 039 53
Mine de plomb verte	58,600	3 6 28	410 3 1 43	116 21	200 794 95
Mine de plomb noire	57,445	3 5 57	402 1 6 52	113 93	196 811 61
Mine de plomb blanche	40,586	2 5 3	284 1 5 4	080 47	139 068 95
MÉTAUX FLUIDES.					
MERCURE.					
Mercure coulant	135,681	8 6 25	949 13 2 13	269 02	464 916 02
Chaux naturelle de mercure	92,301	5 7 62	646 1 5 50	183 03	316 273 41
PIERRES.					
PIERRES PRÉCIEUSES.					
DIAMANS.					
Diamant oriental blanc	35,212	2 2 19	246 7 5 69	0 069 85	120 054 98
Diamant du Brésil	34,444	2 1 51	241 1 5 59	057 72	118 023 36
Diamant jaune	35,185	2 2 18	246 4 5 55	069 80	120 562 43
RUBIS.					
Rubis oriental	42,833	2 6 15	299 13 2 26	084 93	146 769 31
CRISTAUX DE ROCHE.					
Cristal de roche limpide, ou de Madagascar	26,530	1 5 54	185 11 2 64	052 58	90 906 11
Cristal de roche du Brésil	25,526	1 5 54	185 10 7 21	052 58	90 892 36

SUITE DES CRISTAUX DE ROCHE.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil.gr.déc.	Kil. gr. déc.
Cristal de roche gélatineux, ou d'Europe	26,548	1 5 55	185 13 3 1	052 63	90 967 78
Cristal de roche, couleur de rose	26,701	1 6 61	186 14 4 7	052 95	91 492 02
QUARTZ.					
Quartz cristallisé	26,546	1 5 55	185 13 1 16	052 63	90 96⁰ 9²
Quartz en masse	26,471	1 5 52	185 4 6 1	052 47	90 703 9¹
Quartz cristallisé rouge-brun, dit jargon des Portugais, ou hyacinthe de Compostelle	26,468	1 5 52	185 4 3 24	052 47	90 693 66
GRÉS.					
Grès des paveurs	24,158	1 4 38	169 1 5 41	047 91	82 778 45
Le même, pénétré d'eau	24,519	1 4 51	171 10 1 2	048 60	84 015 38
Grès des tailleurs de pierre	20,855	1 2 59	145 15 6 6	041 37	71 460 71
Le même, pénétré d'eau	22,246	1 3 39	155 11 4 30	044 13	76 226 95
Grès cristallisé de Fontainebleau	26,111	1 5 39	182 12 3 33	031 78	89 470 37
Le même, pénétré d'eau	26,214	1 5 43	183 7 7 54	052 00	89 823 32
Grès fin des environs d'Étampes	25,159	1 5 3	176 1 6 33	049 87	86 208 33
Le même, pénétré d'eau	25,339	1 5 10	177 5 7 54	050 24	86 825 35
PIERRES CHATOYANTES.					
PERLE.					
Perle vierge orientale	26,836	1 5 66	187 13 5 4	053 22	91 954 59
PIERRES DURES DEMI-TRANSPARENTES.					
AGATES.					
Agate orientale	25,901	1 5 31	181 4 7 21	051 36	88 750 77
Agate irisée	25,535	1 5 17	178 11 7 26	050 61	87 496 73
Agate nuée	26,253	1 5 44	183 12 2 60	052 05	89 957 49
Agate onix	26,375	1 5 49	184 10 0 0	052 31	90 374 96
Agate des galets du Hâvre	25,881	1 5 30	181 2 5 27	051 30	88 682 25
CORNALINES.					
Cornaline	26,137	1 5 40	182 15 2 54	051 84	89 548 92
Cornaline pâle	26,301	1 5 46	184 1 5 50	052 15	90 121 43
JADES.					
Jade blanc	29,502	1 7 21	206 8 1 57	0 058 48	101 089 64
Jade vert	29,660	1 7 27	207 9 7 26	058 79	101 631 04
Jade olivâtre	29,829	1 7 34	208 12 6 56	059 17	102 210 10
PETROSILEX.					
Pétrosilex blanc	26,527	1 5 54	185 11 0 14	052 58	90 895 80
Pétrosilex rougeâtre	26,733	1 5 62	187 2 0 55	053 00	91 601 66

PIERRES DURES OPAQUES.

PIERRE MEULIERE.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil. gr. déc.	Kil. gr. déc.
Pierre meulière	24,835	1 4 63	173 13 4 12	049 23	85 098 18
CAILLOUX.					
Caillou olivâtre	26,067	1 5 37	182 7 4 2	051 68	89 319 57
Caillou de Rennes	26,538	1 5 55	185 12 2 3	052 63	90 933 47
Caillou panaché du Limosin	22,431	1 3 45	157 0 2 13	044 45	76 860 88
Caillou d'Angleterre, nommé Pouding	26,087	1 5 38	182 9 5 69	051 73	89 388 15
Caillou herborisé, ou d'Égypte	25,648	1 5 22	179 8 4 44	050 88	87 883 95
JASPES.					
Jaspe vert et clair	23,587	1 4 17	165 1 5 69	046 79	80 821 91
Jaspe vert foncé	26,258	1 5 44	183 12 7 12	052 05	89 974 06
Jaspe rouge	26,612	1 5 58	186 4 4 25	052 79	91 187 04
Jaspe jaune	27,101	1 6 4	189 11 2 36	053 75	92 862 65
SCHORLS.					
Schorl noir prismatique hexaèdre	33,636	2 1 32	235 7 1 62	0 066 71	115 254 81
Schorl noir prismatique octaèdre	32,265	2 0 53	225 13 5 32	064 01	110 536 25
SERPENTINS.					
Serpentin vert	28,960	1 7 1	202 11 4 12	057 41	99 232 49
Serpentin violet du Dauphiné	27,913	1 6 34	195 6 2 3	055 34	95 644 90
Serpentin vert du Dauphiné	29,883	1 7 36	209 2 7 12	059 27	103 395 15
GRANITELLE.					
Granitelle du Dauphiné	28,465	1 6 55	199 4 0 46	056 46	97 536 37
GRANITS.					
Granit rouge d'Egypte	26,541	1 5 55	185 12 4 53	052 63	90 943 77
Granit gris d'Egypte	27,279	1 6 10	190 15 1 71	054 07	93 472 57
Granit d'un beau rouge	27,609	1 6 23	193 4 1 48	054 76	94 603 26
Granit de la Nouvelle-Castille	26,578	1 5 56	186 0 5 64	052 69	91 070 56
Granit des Pyrénées	26,731	1 5 62	187 1 6 70	053 00	91 594 80
Granit rouge des Vosges	26,965	1 5 33	181 12 0 46	051 46	88 970 08
Granit rouge du Dauphiné	26,431	1 5 51	185 0 2 13	052 42	90 566 87
Granit rouge de Sémur en Bourgogne	26,384	1 5 49	184 11 0 5	052 31	90 405 83
Granit jaunâtre de Bretagne	26,136	1 5 40	182 15 1 62	051 84	89 548 92
SCHISTES.					
Schiste commun	26,718	1 5 61	187 0 3 24	052 95	91 550 29
Schiste supérieur aux bancs d'ardoise	28,276	1 6 48	197 14 7 21	056 09	96 888 75
Ardoise neuve	28,535	1 6 57	199 11 7 26	056 56	97 776 24
Ardoise qui a servi sur les toits	28,118	1 6 42	196 13 1 52	055 77	96 347 35
Pierre noire	21,861	1 3 24	153 0 3 33	043 34	74 907 75

GYPSES.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil. gr. déc.	Kil. gr. déc.
Gypse grossier opaque, ou pierre à plâtre	21,679	1 3 17	151 12 0 28	042 97	74 284 13
Gypse grossier demi-transparent	23,062	1 3 69	161 6 7 40	045 73	79 022 97
Gypse fin, opaque	22,642	1 3 53	156 7 7 17	044 88	77 583 88
Gypse fin, demi transparent	22,741	1 3 57	159 2 7 67	045 09	77 923 07
PIERRE PESANTE.					
Pierre pesante	60,665	3 3 17	424 10 3 60	120 30	207 672 60
SPATH PESANT.					
Spath pesant blanc	44,300	2 6 70	310 1 4 58	087 85	151 796 03
SPATHS FLUORS.					
Spath fluor blanc	31,555	2 0 26	220 14 1 20	062 57	108 124 21
Spath fluor rouge, faux rubis	31,911	2 0 39	223 6 0 18	063 26	109 644 04
PIERRES QUI FONT EFFERVESCENCE AVEC LES ACIDES.					
STALACTITES.					
Stalactite transparent	23,239	1 4 4	162 10 6 10	046 10	70 629 43
Stalactite opaque	24,783	1 4 61	173 7 5 41	049 13	84 919 98
ALBATRES.					
Albâtre oriental blanc antique	27,302	1 6 11	191 2 6 42	054 12	93 581 87
Albâtre oriental blanc demi-transparent	27,621	1 6 23	193 5 4 30	054 76	94 633 12
Albâtre oriental rougeâtre	28,332	1 6 50	198 5 1 34	056 19	97 080 65
Albâtre jaune	26,993	1 6 0	188 15 1 52	053 55	92 492 55
Albâtre veiné	26,913	1 5 69	188 6 2 3	053 38	92 218 42
Albâtre de Valence	26,379	1 5 49	184 10 3 42	052 31	90 388 66
Albâtre de Montmartre	26,838	1 5 66	187 13 6 61	053 22	91 935 26
MARBRES DE FRANCE.					
Marbre de Bourbon-Lancy	26,957	1 5 70	188 11 1 34	053 43	92 369 21
Marbre dit Lumachelle de Chassenay.	26,590	1 5 57	186 2 0 46	052 74	91 111 66
Marbre dit Bourbonnais antique	26,805	1 5 65	187 10 1 20	053 16	91 848 37
Marbre dit brèche d'Alep	26,867	1 5 67	188 1 0 60	053 27	92 060 83
Marbre campan vert	27,417	1 6 16	191 14 5 46	054 39	93 945 38
Marbre campan rouge	27,242	1 6 9	190 11 0 60	054 01	93 345 73
Marbre dit cervelas	27,195	1 6 7	190 5 6 52	053 91	93 184 68
Marbre de la vicomté de Turenne	27,122	1 6 5	189 13 5 22	053 80	92 934 57
Marbre de Vieux	27,509	1 6 19	192 9 0 5	054 55	94 260 36
MARBRES DE FLANDRE ET DES PAYS-BAS.					
Marbre noir et blanc de Namur	27,167	1 6 6	190 2 5 46	053 86	93 088 44
Marbre dit Griollo de Flandre	27,080	1 6 3	189 8 7 49	053 70	92 760 68

MARBRES DES PYRÉNÉES.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil. gr. déc.	Kil. gr. déc.
Marbre gris-blanc des Pyrénées....	27,256	1 6 10	190 12 5 27	054 07	93 393 69
Marbre violet des Pyrénées.......	27,162	1 6 6	190 2 1 11	053 86	93 071 60
MARBRES D'ESPAGNE ET DE PORTUGAL.					
Marbre noir des carrières de Biscaye.	27,067	1 6 3	189 7 4 2	053 70	92 746 11
Marbre noir rayé de blanc, des carrières de Biscaye...............	27,109	1 6 4	189 12 1 48	053 75	92 890 05
MARBRES D'ITALIE, ET D'OU ON LE TIRE.					
Marbre blanc de Carrare..........	27,168	1 6 6	190 2 6 38	053 86	93 092 15
Marbre blanc de Paros...........	28,376	1 6 51	198 10 0 65	056 25	97 231 44
Marbre noir d'Italie.............	27,120	1 6 4	189 13 3 37	053 75	92 927 71
Marbre noir, dit petit antique.....	27,329	1 6 12	191 4 6 56	054 18	93 643 80
Marbre panaché de Piémont......	27,296	1 6 11	191 1 1 16	054 12	93 530 77
Marbre bleu turquin de Carrare...	27,132	1 6 5	189 14 6 20	053 80	92 968 88
Marbre rouge de Piémont........	28,494	1 6 56	199 7 2 45	056 51	97 822 72
Marbre gris de Malte.............	27,054	1 6 2	189 6 0 28	053 64	92 701 61
MARBRES COMPOSÉS.					
Marbre vert antique de Grenoble..	28,030	1 6 38	196 3 2 63	055 55	96 045 82
Marbre vert d'Égypte............	26,683	1 5 60	186 12 3 70	052 90	91 430 35
PIERRES A BATIR.					
Pierre de Saint-Leu, de la carrière de Saint-Leu..................	16,593	1 0 43	116 2 3 24	032 87	56 856 97
La même, pénétrée d'eau........	19,199	1 1 69	134 6 2 22	038 08	65 786 41
Pierre de Vergelet du plus gros grain.	16,542	1 0 42	115 12 5 46	032 82	56 682 22
La même, pénétrée d'eau........	19,325	1 2 1	135 4 3 14	038 29	66 218 13
Pierre de Vergelet de grain fin....	17,218	1 0 69	120 15 1 6	034 26	59 204 05
Pierre de Lambourde, du côté de Gentilly, de la carrière de M. Maugin.........................	16,610	1 0 44	116 4 2 5	032 93	56 913 33
Pierre de Lambourde, de la carrière de Chasastel, à côté de Bicêtre...	18,433	1 1 40	129 0 3 70	036 54	63 161 74
Pierre dit banc-franc de Châtillon, de la carrière de Radit.........	20,985	1 2 63	146 14 2 40	041 59	71 906 12
La même, pénétrée d'eau.........	22,379	1 3 43	156 10 3 42	044 35	76 682 68
Pierre grossière du fonds de Bagneux, de la carrière de M. Brunet......	19,779	1 2 18	138 7 1 71	039 20	67 733 81
Pierre de liais du fonds de Bagneux, de la carrière de madame Ricateau.	20,778	2 2 56	145 7 1 6	041 21	71 196 83
Pierre haute du val de Meudon, de la carrière de Gardi............	22,983	1 3 66	160 14 0 55	045 57	78 752 24
Pierre fine du val de Meudon, de la carrière de Gardi..............	24,353	1 4 45	170 7 4 21	048 28	83 446 57
Pierre de Saint-Cloud............	22,011	1 3 30	154 1 1 62	043 66	75 421 74
Pierre de Saint-Nom.............	20,776	1 2 56	145 6 7 21	041 21	71 189 98
Pierre dite roche de Saint-Nom....	21,058	1 2 66	147 6 3 70	041 75	72 156 30
Pierre de Conflans-Sainte-Honorine, qui tient au banc royal.........	23,402	1 4 10	163 13 0 14	046 42	80 187 93

SUITE DES PIERRES A BATIR.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil. gr. déc.	Kil. gr. déc.
Pierre de Saillancourt, troisième banc	21,672	1 3 17	151 11 2 8	042 97	74 260 11
Pierre de Tonnerre	17,914	1 1 21	125 6 2 68	035 53	61 383 35
La même, pénétrée d'eau	20,511	1 2 46	143 9 1 62	040 68	70 281 98
MATIÈRES PRODUITES PAR LE FEU NATUREL, OU PRODUITS DES VOLCANS.					
Pierre ponce	9,145	0 4 53	64 0 1 66	018 11	31 335 35
Lave pleine de volcans, dite pierre obsidienne	23,480	1 4 13	164 5 6 6	046 58	80 455 26
Basalte, dite pierre de touche	24,153	1 4 38	169 1 1 6	047 91	83 761 29
MATIÈRES PRODUITES PAR LE FEU DES FOURNEAUX.					
VERRES.					
Verre blanc, ou cristal de France	28,922	1 7 0	202 7 2 8	057 36	99 102 24
Cristal de Saint-Cloud, ou de la reine	32,549	2 0 63	227 13 3 65	064 54	111 530 19
Cristal des glaces de Cherbourg	25,596	1 5 20	179 2 6 1	050 77	87 705 74
Cristal des glaces de Saint-Gobin	24,882	1 4 65	174 2 6 20	049 34	85 259 22
PORCELAINES.					
Porcelaine tendre du roi, ou de Séves	21,654	1 3 16	151 9 1 71	042 91	74 198 45
Porcelaine dure du roi, ou de Séves	21,457	1 3 9	150 3 1 34	042 54	73 523 41
Porcelaine de Saint-Cloud	22,795	1 3 59	159 9 0 23	045 20	78 108 12
Porcelaine de Limoges	23,410	1 4 10	163 13 7 26	046 42	80 215 39
Porcelaine de Vienne en Autriche	25,121	1 5 2	175 13 4 30	049 82	86 078 14
Porcelaine ancienne de Saxe	24,718	1 4 59	173 0 3 24	049 02	84 697 30
Porcelaine couleur de bois du Japon	23,667	1 4 20	165 10 5 46	046 95	81 096 03
MATIÈRES INFLAMMABLES.					
SOUFRES.					
Soufre natif	20,332	1 2 39	142 5 1 34	040 31	69 668 61
Soufre fondu	19,907	1 2 23	139 5 3 56	039 46	68 208 97
BITUMES.					
Charbon de terre compact	13,392	0 6 64	93 0 5 46	026 35	45 546 08
Jais ou jayet	12,590	0 6 38	88 2 0 46	024 96	43 139 68
PESANTEURS SPÉCIFIQUES DES FLUIDES.					
EAUX SIMPLES.					
Eau distillée	10,000	0 5 13 $\frac{1}{3}$	70 0 0 0	019 83	34 265 00
Eau de pluie	10,000	0 5 13 $\frac{1}{3}$	70 0 0 0	019 83	34 265 00
Eau de la Seine, filtrée	10,001 5	0 5 13 4	70 0 1 25	019 82	34 270 15
Eau de puits	10,017	0 5 14 0	70 1 7 17	019 87	34 223 26
Eau d'Arcueil	10,004 6	0 5 13 5	70 0 4 9	019 83	34 280 78
Eau de Ville-d'Avray	10,004 3	0 5 13 5	70 0 3 61	019 83	34 279 71
Eau de mer	10,263	0 5 23 0	71 13 3 47	020 34	35 166 20

LIQUEURS SPIRITUEUSES.

LIQUEURS SPIRITUEUSES NATURELLES, OU VINS.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil.gr.déc.	Kil. gr. déc.
Vin de Bourgogne................	9,915	0 5 10	69 6 3 60	19 65	33 973 78
Vin de Champagne blanc mousseux.	9,979	0 5 13	69 13 5 13	19 81	34 193 09
Vin de Bordeaux................	9,939	0 5 11	69 9 1 25	19 71	34 056 05
Vin de Malaga..................	10,221	0 5 22	71 8 6 1	20 29	35 022 26
Vin de Constance...............	10,819	0 5 44	75 11 5 59	21 46	37 071 32
Bière rouge....................	10,338	0 5 26	72 5 6 61	20 50	35 423 17
Bière blanche..................	10,231	0 5 22	71 9 6 70	20 29	35 056 51
LIQUEURS SPIRITUEUSES ARTIFICIELLES, OU ESPRITS-DE-VIN.					
Eau-de-vie de preuve...........	9,131	0 4 53	63 14 5 27	18 11	31 287 40
Eau-de-vie double..............	8,630	0 4 34	60 6 4 35	17 10	29 570 73
Esprit-de-vin du commerce.......	8,371	0 4 25	58 9 4 30	16 63	28 683 28
Esprit-de-vin très-rectifié.........	8,293	0 4 22	58 0 6 38	16 47	28 416 01
HUILES GRASSES.					
Huile d'olive..................	9,153	0 4 54	64 1 1 6	018 17	31 362 76
Huile d'amandes douces..........	9,170	0 4 54	64 3 0 23	018 17	31 421 03
Huile de noix..................	9,227	0 4 56	64 9 3 28	018 27	31 616 33
Huile de lin...................	9,403	0 4 63	65 13 1 6	018 64	32 219 39
LIQUEURS ANIMALES.					
Lait de femme..................	10,203	0 5 21	71 6 5 64	20 24	34 960 59
Lait d'ânesse..................	10,355	0 5 27	72 7 6 6	20 56	35 481 44
Lait de vache..................	10,324	0 5 25	72 4 2 22	20 45	35 375 21
Urine humaine..................	10,106	0 5 17	70 1 6 70	20,02	34 322 25
FLUIDES RESPIRABLES.					
		Grains.			
Air commun.....................	12,3233	0,4601	0 1 3 3	0 02	0 042 22
Air pur........................	133,929	0,5000	0 1 4 0	0 02	0 045 89
SUBSTANCES VÉGÉTALES ET ANIMALES.					
		Onc. gr. g.			
Résine commune, dite poix résine.	10,886	0 5 46	76 3 12 62	21 56	37 300 94
Résine jaune ou blanche du pin...	10,727	0 5 40	75 1 3 28	21 25	36 756 08
GOMMES.					
Gomme commune ou de notre pays.	14,817	0 7 49	103 11 4 2	29 37	50 771 45
Gomme arabique.................	14,523	0 7 38	101 10 4 44	28 79	49 764 29
Gomme adragant.................	13,161	0 6 59	92 2 0 18	25 08	45 097 16
SUCS ÉPAISSIS.					
Suc de réglisse................	17,228	1 0 67	120 9 4 21	0 034 15	59 032 76
Suc d'acacia...................	15,153	0 7 62	106 1 1 6	30 06	51 923 77
Suc d'arce.....................	14,573	0 7 40	102 0 1 29	28 90	49 935 37

CIRES ET GRAISSES.

ESPECES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métrique du pouce cube.	POIDS métriq. du pied cube.
	Onces.	Onc. gr. g.	Liv. onc. gr. gr.	Kil. gr. déc.	Kil. gr. déc.
Cire jaune	9,648	o 5 o	67 8 4 44	19 12	33 058 93
Cire blanche	9,686	o 5 2	67 12 6 47	19 23	33 189 11
Beurre de cacao	8,916	o 4 45	62 6 4 53	17 69	30 550 69
Blanc de baleine	9,433	o 4 64	66 o 3 70	18 70	32 322 23
Graisse de bœuf	9,232	o 4 57	64 9 7 63	18 33	31 633 49
Graisse de veau	9,341	o 4 61	65 6 1 39	18 54	32 006 99
Graisse de mouton	9,235	o 4 57	64 10 2 40	18 33	31 643 73
Suif	9,419	o 4 64	65 14 7 31	18 70	32 274 27
Beurre	9,423	o 4 64	65 15 3 1	18 70	32 287 97
SELS.					
Sel marin	21,250	1 3 1	148 12 o o	42 12	72 814 18
Sel gemme	21,430	1 3 8	150 o 1 20	42 49	73 430 89
Nitre	19,000	1 1 61	133 o o o	37 65	65 106 52
Alun	17,140	1 o 64	119 15 5 32	33 99	58 731 29
Sucre blanc	16,060	1 o 24	112 6 5 55	31 87	55 030 62
ACIDES MINÉRAUX.					
Acide vitriolique	18,409	1 1 39	128 13 6 33	o 036 48	63 069 57
Acide nitreux	12,715	o 6 43	89 o o 46	o 025 23	43 568 49
Acide marin	11,940	o 6 14	83 9 2 17	o 023 69	40 912 92
Acide arsenical	18,731	1 1 51	131 1 6 70	o 037 12	64 182 96
ACIDES VÉGÉTAUX.					
Vinaigre rouge	10,251	o 5 28	71 12 o 65	o 020 61	35 125 48
Vinaigre blanc	10,135	o 5 18	70 15 o 69	o 020 08	34 727 97
Vinaigre distillé	10,095	o 5 17	70 10 5 9	o 020 02	34 590 89
Vinaigre radical	10,626	o 5 37	74 6 o 65	o 021 08	36 410 43
ALCALI FIXE.					
Huile de tartre	14,594	o 7 41	102 2 4 16	o 028 95	50 007 35
HUILES ESSENTIELLES.					
Huile de térébentine	8,697	o 4 37	60 14 o 37	o 017 26	29 800 68
Huile de baume de copahu	9,910	o 4 43	62 o 6 10	o 017 58	30 372 89

BOIS.

ESPÈCES ET VARIÉTÉS.	Pesanteur spécifiq.	POIDS du pouce cube.	POIDS du pied cube.	POIDS métriques du pouce cube.	POIDS métriques du pied cube.	POIDS métriques du mètre cube.
		On. gr. g.	Liv. onc. gr. g.	Kil. gr. déc.	Kil. gr. déc.	
Chêne de soixante ans, le cœur	11,700	0 6 5	81 14 3 14	0 023 21	40 090 04	1,170,000,00
Liège	2,400	0 1 18	16 12 6 29	4 78	8 223 71	240,000,00
Orme, le tronc	6,710	0 3 35	46 15 4 12	13 33	22 991 89	671,000,00
Frêne, le tronc	8,450	0 4 27	59 2 3 14	16 73	28 953 96	846,000,00
Hêtre	8,520	0 4 30	59 10 1 66	16 89	29 193 82	852,000,00
Aune	8,000	0 4 11	56 0 0 0	15 88	27 412 04	800,000,00
Érable	7,550	0 3 66	52 13 4 58	14 98	25 870 12	755,000,00
Noyer de France	6,710	0 3 35	46 15 4 12	13 33	22 991 89	671,000,00
Saule	5,850	0 3 2	40 15 1 43	11 58	20 045 02	585,000,00
Tilleul	6,040	0 3 9	42 4 3 60	11 95	20 696 05	604,000,00
Sapin mâle	5,500	0 2 61	38 8 0 0	10 89	18 845 80	550,000,00
Sapin femelle	4,980	0 2 42	34 13 6 6	9 88	17 064 02	498,000,00
Peuplier	3,830	0 1 71	26 12 7 49	7 60	13 123 53	383,000,00
Peuplier blanc d'Espagne	5,294	0 2 54	37 0 7 31	10 52	18 139 96	529,400,00
Pommier	7,930	0 4 8	55 8 1 20	15 72	27 172 17	793,000,00
Poirier	6,610	0 3 31	46 4 2 40	13 12	22 649 18	661,000,00
Coignassier	7,050	0 3 47	49 5 4 58	13 97	24 156 90	705,000,00
Nefflier	9,440	0 4 64	66 1 2 17	18 70	32 346 18	944,000,00
Prunier	7,850	0 4 5	54 15 1 43	15 56	26 898 05	785,000,00
Olivier	9,270	0 4 58	64 14 1 66	18 38	31 763 67	927,000,00
Cerisier	7,150	0 3 51	50 0 6 29	014 18	24 499 49	715,000,00
Buis de France	9,120	0 4 52	63 13 3 37	18 03	31 249 68	912,000,00
Buis de Hollande	13,280	0 6 64	92 15 2 63	26 35	45 504 92	1,328,000,00
Cyprès d'Espagne	6,440	0 3 24	45 1 2 17	12 75	22 066 67	644,000,00
Grenadier	13,540	0 7 1	94 12 3 60	26 82	46 395 81	1,354,000,00
Genévrier	5,560	0 2 64	38 14 5 55	11 05	19 051 41	556,000,00
Gayac	13,330	0 6 66	93 4 7 49	26 45	45 676 26	1,333,000,00
Ébénier d'Amérique	13,310	0 6 65	93 2 5 55	26 40	45 607 75	1,331,000,00
Ébénier des Indes	12,090	0 6 19	84 10 0 46	23 96	41 426 40	1,209,000,00
Bois de Brésil rouge	10,310	0 5 25	72 2 5 55	20 45	35 327 24	1,031,000,00
Bois de Campêche	9,130	0 4 53	63 14 4 35	18 11	31 284 00	913,000,00
Bois de Coco	10,403	0 5 28	72 13 1 6	20 61	35 645 88	1,040,300,00
Oranger	7,050	0 3 47	49 5 4 58	13 97	24 156 90	705,000,00
Citronier	7,263	0 3 55	50 13 3 47	14 39	24 886 69	726,300,00
Limonier	7,033	0 3 47	49 3 5 41	13 97	24 098 64	703,300,00

TABLE
PAR ORDRE DE MATIÈRES

Des Ouvrages historiques, et Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1809.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

TOME PREMIER,

Depuis 1666 jusqu'en 1686.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
HUYGHENS......	1667	Fragments de dioptrique sur la lumière........	283	
	Idem.	Expériences sur le froid....................	21	
DUCLOS.........	*Idem.*	Expériences de l'augmentation du poids par la calcination..............................	21	
PERRAULT......	1668	Observations sur la chaux..................	47	
HUYGHENS......	1669	Sur la pesanteur...........................	94	
MARIOTTE......	*Idem.*	Sur l'organe de la vision....................	102	
BUOT...........	1670	Expériences sur le froid.....................	115	
MARIOTTE......	1679	Sur le chaud et le froid......................	268	
Idem............	1683	Expériences sur le recul des armes à feu.......	359	
PERRAULT......	1684	Sur la congellation...........................	390	
LAGAROUSTE....	1685	Miroir de métal de 5 pieds 2 pouces de diamètre.	428	
		TOME II.		
		Depuis 1686 jusqu'à son renouvellement en 1699.		
LAHIRE..........	1688	De l'effet du chaud et du froid sur une verge de fer..	61	
SEDILEAU.......	1689	Expériences sur la neige et sur la gelée.........	59	
VARIGNON......	1690	Sur la pesanteur des corps...................	75	
Idem............	1691	Expériences sur la glace.....................	113	
Idem............	*Idem.*	Sur la dureté des corps......................	114	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
VARIGNON......	1691	Sur une machine dans laquelle il ne peut y avoir d'équilibre. *Mécan*......................	123	
LAHIRE..........	1692	Sur la quantité d'eau tombée à Paris pendant les quatre dernières années, et sur l'origine des rivières..................................	164	
Idem.............	1696	Sur la pesanteur et le ressort de l'air..........	267	
SEDILEAU.......	1693	De l'origine des rivières......................	164	
HOMBERG.......	*Idem.*	Expériences sur la glace....................	170	
LAHIRE..........	1694	Origine des fontaines........................	204	
Idem.............	1696	Sur la pesanteur et le ressort de l'air..........	267	
HOMBERG.......	1697	Sur le changement de volume de quelques liqueurs dans le vide........................	294	
LAHIRE.......... HOMBERG.......	1698	Diverses observations de physique générale.....	332	
MALLEBRANCHE.	1699	Réflexions sur la lumière et les couleurs et la génération du feu.........................	22	
VARIGNON......	1700	Du mouvement en général pour toutes sortes de courbes, tant centrifuges que centripètes, nécessaires aux corps qui les décrivent.........		83
LAHIRE..........	1701	Remarques sur la mesure et la pesanteur de l'eau.		170
TOURNEFORT...	1702	Description du labyrinthe de Candie, avec des observations sur l'accroissement et la génération des pierres.........................		217
LAHIRE..........	1703	Remarques sur l'eau de pluie et sur l'origine des fontaines, avec quelques particularités sur la construction des citernes.................		56
AMONTONS......	1704	Expériences sur la boule d'un thermomètre....		
AMONTONS......	1705	Sur les différentes hauteurs de la Seine en différents temps............................	32	
VARIGNON......		Sur un nouvel instrument appelé manomètre, c'est-à-dire, mesure de la raréfaction........	26	
	1706	Aucun mémoire spécialement relatif.		
BERNOULLY.....	1707	Sur la lumière des corps frottés...............	1	
GEOFFROY......		Sur la production artificielle du fer; la composition des autres métaux..................		176
CHEVALIER.....		Effet de la poudre à canon, principalement dans les mines................................		526
PARENT.........	1708	Sur la dilatation de l'air.....................	11	
GEOFFROY......	1709	Expériences sur les métaux faites avec un verre ardent..................................	97	
CASSINI.........	1710	Sur le flux et reflux de la mer................	4	
LAHIRE..........		Observations sur une espèce de talc des carrières de Paris au-dessus des bancs de pierre de plâtre.		341
LAHIRE..........	1711	Sur la communication de l'air dans l'eau.......	1	
VALLERIUS......	1712	Sur la pesanteur de l'atmosphère en Suède.....	3	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
RÉAUMUR.......	1713	Sur la ductilité de quelques matières..........	9	
		Expériences et réflexions sur la prodigieuse ductilité de diverses matières-................		199
Idem............	1714	Sur le passage de l'air et de l'eau au travers de certains corps...........................	1	
	1715	Rien de spécialement relatif.		
GEOFFROY......	1716	Sur l'origine des pierres......................	8	
LAFAYE.........	1717	Sur la pierre de Florence....................	1	
LAHIRE.........	1717	Sur un phénomène de l'aimant..............	5	
RÉAUMUR.......	1718	Essais sur l'histoire des rivières et des ruisseaux de la France qui roulent des paillettes d'or, avec des observations sur la manière dont on ramasse ces paillettes; sur leur figure; sur le sable avec lequel elles sont mêlées, et sur leur titre....................................		68
		Sur une mine de fer singulière...............	6	
		Mine de fer du pays de Foix, avec quelques réflexions sur la manière dont elle a été formée..		139
JUSSIEUX.......	1719	Sur les gypses............................	10	
		Réflexions sur plusieurs observations concernant la nature des gypses........................		82
CASSINI.........	1720	Sur le flux et reflux de la mer...............	1	
DELILLE........	1720	Observations sur les différentes hauteurs des eaux de la Seine à Paris.........................	10	
RÉAUMUR.......	1721	Sur la formation des cailloux................	12	
		Sur la nature et la formation des cailloux.......		225
Idem............	1722	Réflexions sur les expériences d'une nouvelle manière d'éteindre le feu (en cas d'incendie), qui furent faites à l'hôtel des Invalides, le 10 décembre 1722..........................		143
GÉOFFROY......	1722	Autres expériences sur le même sujet..........		155
RÉAUMUR.......	1723	Sur la manière dont le fer s'aimante...........	1	
		Expériences qui montrent avec quelle facilité le fer et l'acier s'aimantent, même sans toucher l'aimant..............................		81
	1724	Rien de spécialement relatif.		
	1725	*Idem.*		
Idem............	1726	Sur la propriété singulière du fer..............	7	
		Que le fer est de tous les métaux celui qui se moule le plus parfaitement, et quelle en est la cause.		273
	1727	Rien de spécialement relatif.		
	1728	*Idem.*		
Idem............	1729	Quelle est la principale cause de l'altération de la blancheur des pierres et des plâtres des bâtiments neufs..............................		185
Idem............	1730	Sur la nature de la terre en général et sur ses caractères..............................	23	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
RÉAUMUR.......	1730	De la nature de la terre en général et du caractère des différentes espèces de terre............		243
	1731	Rien de spécialement relatif.		
	1732	*Idem.*		
LEMONNIER.....	1733	Sur l'aimant..............................	13	
GORSLE.........		Recherches sur le plomb....................		313
	1734	Rien de spécialement relatif.		
	1735	*Idem.*		
	1736	*Idem.*		
DUHAMEL....... BUFFON.........	1737	Recherches sur la cause de l'excentricité des courbes ligneuses qu'on aperçoit quand on coupe horizontalement le tronc d'un arbre; de l'inégalité d'épaisseur et du différent nombre de ces couches, tant dans le bois formé que dans l'aubier........................		121
		Observations des différents effets que produisent sur les végétaux les grandes gelées d'hiver et les petites gelées du printemps..............		273
CASSINI.........	1738	Sur la propagation du son....................		128
	1739	Rien de spécialement relatif.		
	1740	*Idem.*		
BAZIN...........	1741	Sur l'évaporation de l'eau.................... Note communiquée à l'Académie par M. Réaumur.	17	
BUACHE.........	1742	Plans et coupes du sol de Paris et de ses souterrains, par rapport aux débordements de la Seine..................................	7	
L'abbé NOLLET...	1743	Mémoires sur la manière dont se forment les glaçons qui flottent sur les grandes rivières, et sur les différences qu'on y remarque lorsqu'on les compare aux glaces des eaux en repos........		51
DUHAMEL.......	1744	Sur l'imbibition des bois dans l'eau et leur dessèchement dans l'air..........................	1	
		Expériences sur l'imbibition de différentes qualités des bois de chêne plongés dans l'eau, et leur desséchement dans l'air libre..........		475
BOUGUER.......	1745	Sur la dilatation des métaux................		10
Idem............	1746	Sur la formation artificielle du silex, et observations sur quelques propriétés de la chaux vive......................................		10
	1747	Rien de spécialement relatif.		
	1748	*Idem.*		
	1749	*Idem.*		
	1750	*Idem.*		
GUÉTARD.......	1751	Mémoire sur les granits de France, comparés à ceux d'Egypte..........................		164

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
GUÉTARD.......	1752	Mémoire sur quelques montagnes de la France qui ont été volcans.....................		27
Idem..........	1753	Mémoire sur les poudings..................		63
		Mémoire sur les poudings, 2[e] partie..........		139
BARON..........	*Idem.*	Expériences sur l'évaporation de la glace......		250
DAUBENTON.....	1754	Mémoires sur l'albâtre......................		237
BOUGUER.......	*Idem.*	Sur la direction qu'affectent les fils à plomb....		250
	1755	Rien de spécialement relatif.		
	1756	*Idem.*		
	1757	*Idem.*		
GUÉTARD.......	1758	Mémoire sur la pierre meulière...............		203
		Mémoire sur plusieurs rivières de Normandie qui entrent en terre et qui reparaissent ensuite, et sur quelques autres de la France...........		271
ADANSON........	1759	Description sur une nouvelle espèce de vers qui rongent les bois et les vaisseaux.............	15	249
FOUGEROUX....	*Idem.*	Mémoire sur les bois pétrifiés................	19	430
TILLET..........	1760	Sur l'incendie de l'église de Notre-Dame de Royaumont, et sur celui de Notre-Dame de Ham....	63	
MONTEL........	*Idem.*	Mémoire sur un grand nombre de volcans éteints qu'on a trouvés dans le bas Languedoc.......		466
LALANDE........	1761	Observations sur la nouvelle méthode d'aimanter, et sur la déclinaison de l'aimant............	211	
	1762	Rien de spécialement relatif.		
GUÉTARD.......	1763	Mémoire sur une espèce de pierre appelée *salière*.		65
TILLET..........	*Idem.*	Mémoire sur les degrés extraordinaires de chaleur auxquels les hommes et les animaux sont capables de résister.........................		186
DE PARCIEUX...	1764	Mémoire sur les inondations des eaux de la Seine à Paris..............................		457
DE MAIRAN.....	1765	Nouvelles recherches de la cause générale du chaud en été et du froid en hiver, en tant qu'elle se lie à la chaleur interne et permanente de la terre..		143
FOUGEROUX....	*Idem.*	Observations sur une mine de charbon de terre qui brûle depuis long-temps..............		389
Idem............	1766	Mémoire sur le Vésuve.....................		70
Idem............	1767	Mémoire sur la lumière que donne l'eau de la mer, principalement dans les lagunes de Venise..................................		120
DE PARCIEUX...	1768	Mémoire sur le froid de l'hiver de 1767 à 1768, sur la debâcle des glaces, et sur un moyen propre à en rendre les suites moins fâcheuses....		54
JARS...........	*Idem.*	Observations sur la circulation de l'air dans les mines; moyens qu'il faut employer pour l'y maintenir..............................		218

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
DUHAMEL....... LEROY.......... TENON..........	1780	Rapport fait à l'Académie sur les prisons et sur les infirmeries des prisons..................		409
LEROY..........	*Idem.*	Mémoire sur quelques moyens simples de renouveler l'air des endroits dans lesquels il ne circule pas, et sur les applications qu'on peut en faire..................................		598
DAUBENTON.....	1781	Observations sur le bois de chêne et le châtaignier.................................		295
LEGENTIL.......	*Idem.*	Observations sur les montagnes et sur les couches ou lits de pierres qu'on trouve dans la terre..		433
	1782	Rien de spécialement relatif.		
LAVOISIER......	1783	De l'action du feu.........................		563
HAUY...........	1784	Mémoire sur la structure des cristaux de Feld-Spath..................................		273
Idem............	1785	Mémoire sur les propriétés élastiques de plusieurs minéraux..................................		206
		Mémoire sur la structure de divers cristaux métalliques.................................		213
VANDERMONDE. BERTHOLET..... MONGE..........	1786	Mémoire sur le fer considéré dans les différents états métalliques.........................		132
HAUY...........	*Idem.*	Mémoire sur la structure du cristal de roche....		78
CASSINI.........	*Idem.*	Memoire sur la température des souterrains de l'observatoire de Paris.....................		507
	1787	Rien de spécialement relatif.		
LALANDE........	1788	Mémoire sur l'état moyen des eaux de la Seine à Paris..................................		244
LAVOISIER......	1789	Observations sur les couches modernes horizontales qui ont été déposées par la mer, et sur les conséquences qu'on peut tirer de leurs dispositions relativement à l'ancienneté du globe....		351
SAGE............	*Idem.*	Analyse du bois fossile......................		538
Idem............	*Idem.*	Examen compassé de l'intensité du feu produit par la combustion de mesures égales de bois de chêne, de charbon de ce même bois, de charbon de tourbe et de charbon de terre........		548
LAPLACE........	1790	Mémoire sur le flux et le reflux de la mer.......		45
DESFONTAINES..	*Idem.*	Mémoire sur le chêne *ballotte,* ou à glands doux, du mont Atlas en Afrique..................		394
DAUBENTON.....	*Idem.*	Observations sur l'organisation et l'accroissement du bois..................................		657
C. A. COULOMB..	*Idem.*	Mémoire sur les frottements de la pointe des pivots..................................		448
		L'auteur avait donné, dans le dixième volume des		

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
		savants étrangers, la théorie des frottements des pivots et des chappes. Des expériences plus nombreuses lui ont donné des résultats curieux et utiles ; entre autres, que le frottement est indépendant des vîtesses, et qu'il est comme une fonction de la pression ; que les chappes ont souvent trois à quatre fois plus de frottement qu'un plan bien poli, et de la même matière. On y trouve le détail des expériences.		
LAVOISIER......	1790	Mémoire sur la transpiration des animaux......		601
		La perte du poids qu'éprouve un homme ordinaire est de 2 livres 13 onces, dont 15 onces par la respiration, et le reste par la transpiration cutanée. Les expériences de ce mémoire, aussi nombreuses que difficiles, doivent bien faire regretter la perte de l'auteur célèbre qui devait continuer ces utiles recherches, ainsi que beaucoup d'autres. *Voyez* son éloge prononcé au Lycée par M. Fourcroy, et celui que M. Lalande a donné dans le Magasin Encyclopédique, tome V.		

MÉCANIQUE
APPLIQUÉE AUX ARTS ET AUX MACHINES.

TOME PREMIER,

Depuis 1666 *jusqu'en* 1686.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
NIQUET......... COUPLET........	1668	Sur la force de l'homme, etc., et sur les roues pour les charois........................	70	
BLONDEL........	1671	Sur la résistance des corps solides............	141	
MARIOTTE......	1674	Sur la loi des mouvements..................	182	
LAHIRE..........	1685	Sur la conduite et la pente des eaux..........	442	
		TOME II, *Depuis* 1686 *jusqu'en* 1699.		
CUSSET.........	1687	Machine à puiser l'eau......................	33	
VARIGNON......	1691	Sur une machine dans laquelle il ne peut y avoir d'équilibre..............................	123	
DESCARTES..... VARIGNON.......	1693	Sur la force du coin........................	189	
AMONTONS......	1699	Sur les frottements dans les machines.........	104	
		Moyen de substituer l'action du feu à la force des hommes et des chevaux pour mouvoir les machines..............................		112
COUPLET........	*Idem.*	Description du niveau de M. Couplet..........		127
LAHIRE.........	*Idem.*	Examen de la force de l'homme, comparée à celle des animaux............................		153
BILLETTES......	*Idem.*	Deux manières de roues à puiser l'eau.........		184
AMONTONS......	*Idem.*	De la résistance dans les machines, causée tant par le frottement des parties qui les composent que par la raideur des cordes qu'on y emploie, et la manière de calculer l'une et l'autre..........		206
		Table de la résistance causée dans les machines par la raideur des cordes qu'on y emploie, de quelque grosseur qu'elles soient, depuis une ligne jusqu'à trente lignes de diamètre, et de quelque poids qu'elles soient chargées, depuis une livre jusqu'à cent mille, pourvu que ces cordes passent autour de poulies qui aient au moins dix-huit lignes de diamètre au-dessus, et qu'il y ait toujours une partie de la corde qui se redresse, pendant que l'autre se courbe...		223

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
	1700	Rien de spécialement relatif.		
PARENT.........	1701	Sur la position de l'axe des machines à vent, à l'égard du vent..........................	130	
VARIGNON......	1702	De la résistance des solides en général.........		66
LAHIRE.........	*Idem.*	Remarques sur la forme de quelques arcs dont on se sert en architecture..................		94
		Examen de la force nécessaire pour mouvoir les bateaux, tant dans l'eau dormante que courante, soit avec une corde, soit avec des rames, ou par le moyen de quelques machines.......		254
Idem............	1703	Moyen de faire monter un vaisseau sur la cale à Toulon, sans se servir de machine..........		299
SAUVEUR........	*Idem.*	Du frottement d'une corde autour d'un point fixe..................................		305
BOURGEOIS.....	1704	Digue avec ses portes......................	124	
BERNOUILLY....	*Idem.*	Sur le centre d'oscillation....................	89	
PARENT.........	*Idem.*	Statique avec frottement ou sans frottement, ou règles pour calculer les frottements des machines dans l'état d'équilibre. 2e *Mémoire*........		173
LAHIRE.........	*Idem.*	Niveau, description et son usage.............		251
PARENT.........	*Idem.*	Sur la plus grande perfection possible des machines dont un fluide est la force mouvante.....		323
		Second Mémoire. Trouver la force avec laquelle il faut pousser un coin pour séparer un corps ou directement, ou sur un point fixe, ou sur deux..................................		186
BERNOUILLY....	1705	Sur la résistance des solides, et sur la courbure des ressorts pliés........................	130	
CARRÉ..........	*Idem.*	Sur les proportions nécessaires au diamètre des tuyaux pour donner une quantité d'eau déterminée..................................	135	
Idem............	1706	Des lois du mouvement....................		442
PARENT.........	1707	Des résistances des tuyaux cylindriques pour des décharges d'eau et des diamètres donnés.....		105
		Expériences ponr connaître la résistance de bois de chêne et de sapin.....................		512
LAHIRE.........	*Idem.*	Machine pour retenir la roue qui sert à élever le mouton pour battre les pilotis dans la construction des ponts...........................		188
		Nouvelle construction de pertuis............		549
VARIGNON......	1708	Sur la résistance des milieux au mouvement....	123	
PARENT.........	*Idem.*	Sur la résistance des poutres par rapport à leur longueur ou portée, et à leur diminution et situation, et des poutres de plus grande longueur, indépendamment de tout système physique..................................		17

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
VARIGNON......	1709	Sur la résistance des milieux au mouvement....	97	
	1710	Rien de spécialement relatif..		
RÉAUMUR.......	1711	Sur la force des cordes......................	82	
		Expériences pour connaître si la force des cordes surpasse la somme des forces des fils qui composent ces mêmes cordes.................		6
LAHIRE..........	1712	Sur la poussée des voûtes....................	74	
		Sur la construction des voûtes dans les édifices.		69
DESCAMUS......	1713	Machine pour battre les pilotis...............	76	
D'HERMAND.....	*Idem.*	Ponts flottants de trois façons...............	77	
	1714	Rien de spécialement relatif.		
	1715	*Idem.*		
LAHIRE..........	1716	Mémoire pour la construction d'une pompe qui fournit constamment de l'eau dans le réservoir....................................		322
		Addition qu'il convient de faire aux croisées, pour empêcher, quoique fermées, que l'eau de pluie n'entre..........................		326
LELARGE........	1717	Différentes manières de paver les chemins.....	85	
LAFAYE.........	*Idem.*	Machines pour élever les eaux...............		67
DALESME........	*Idem.*	Crics nouveaux..........................		301
	1718	Rien de spécialement relatif.		
SÉNÈS...........	1719	Toisé des voûtes en cul-de-four ou en dôme, et des voûtes en arcs de cloître et d'arête.......		363
DERESSARS......	1720	Sur l'épreuve de la poudre à canon..........	112	
LOUVILLE......	1721	Sur la force des corps en mouvement.........	81	
SAULMON.......	*Idem.*	Sur le choc des corps à ressorts.............	86	
DEMAIRANT.....	1722	Sur la réflexion des corps..................	109	
SÉNÈS...........	*Idem.*	Toisé des voûtes...........................		356
SAULMON.......	1723	Sur le choc des corps à ressorts. *Seconde partie*...	101	
RÉAUMUR.......	1724	Moyens de conserver les essieux des roues dans toute leur force, en leur donnant des espèces d'emboîtures............................		360
DUFAY..........	1725	Sur une pompe à éteindre les incendies.......	78	
PITOT...........	*Idem.*	Sur les machines mues par l'eau..............	80	
		Description d'une pompe qui peut servir utilement dans les incendies..................		35
RÉAUMUR.......	*Idem.*	Principes de l'art de faire le fer blanc.........		102
COUPLET........	1726	Sur la force des revêtements qu'il faut donner aux levées de terre, digues, chaussées, remparts, etc.	58	
DEMOLIÈRES....	*Idem.*	Sur le choc des corps à ressorts.............	53	
PITOT...........	*Idem.*	Sur la force des cintres....................	65	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
PITOT...........	1732	Sur une nouvelle machine pour mesurer la vîtesse des eaux courantes......................	103	
MARIOTTE......	*Idem.*	Sur le mouvement et la dépense des eaux.......	107	
COUPLET........	*Idem.*	Recherches sur le mouvement des eaux........		113
PITOT...........	*Idem.*	Description d'une machine pour mesurer la vîtesse des eaux courantes, et le sillage des vaisseaux..		363
COUPLET........	1733	Réflexions sur le tirage des charrettes et des traîneaux..................................		49
		Sur les charois, les traîneaux, et tirage des chevaux.................................	82	
LACONDAMINE..	1734	Recherches sur le tour. *Second mémoire*.........		295
PITOT...........	1735	Sur la dépense des eaux......................	70	
		Sur une nouvelle théorie des pompes..........	72	
		Essai d'une théorie nouvelle de pompe.........		327
		Observations sur la dépense et la distribution des eaux, avec des règles pour déterminer les mesures en pouces et en lignes................		244
Idem............	1736	Sur la vis d'Archimède......................	110	
		Théorie de la vis d'Archimède, avec le calcul de l'effet de cette machine....................		173
Idem............	1737	Règles pour connaître l'effet qu'on doit espérer d'une machine...........................		269
Idem............	1738	Sur les confluents ou jonctions des rivières.....	101	
BUFFON.........	*Idem.*	Moyen facile d'augmenter la solidité, la force et la durée des bois........................		169
LECAMUS........	1739	Sur les machines à élever l'eau................	49	
		De la meilleure manière d'employer le sceau pour élever l'eau.............................		157
		Sur les meilleures proportions des pompes, et des parties qui les composent.................		297
PITOT...........	*Idem.*	Suite de l'essai d'une théorie nouvelle de pompe.		393
BUFFON.........	1740	Expériences sur la force du bois. *Second mémoire.*		453
PITOT...........	*Idem.*	Suite de l'essai d'une théorie de pompe.........		511
FENEL..........	1741	Sur le roidissement et le relâchement alternatif des cordes qui tirent un fardeau............	155	
GUÉTARD.......	*Idem.*	Sur les différentes matières dont on peut fabriquer du papier..........................	159	
PITOT...........	*Idem.*	Extrait des observations et opérations qui ont été faites dans le bas Languedoc, pendant les mois de mai et juin 1740, relativement au dessèchement de *trente mille arpents de marais,* et des projets de canaux de navigation, depuis Beaucaire jusqu'à Aigues-Mortes, et aux salines de Pecais...........................		265
MARTIN.........	1742	Machine à battre des pilotis.................	156	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
BARTHÈS........	1742	Sur les soufflets de certaines forges produits par la chûte de l'eau..........................	132	
DUHAMEL.......	*Idem.*	Réflexions et expérience sur la force des bois....		335
LAVIER.........	1743	Machine à faire remonter les bateaux et à briser la glace..................................	167	
GEFFIER........	*Idem.*	Machine hydraulique pour faire remonter l'eau au moyen de soufflets.....................	168	
	1744	Rien de spécialement relatif.		
	1745	*Idem.*		
	1746	*Idem.*		
DE PARCIEUX...	1747	Sur la manière de tracer mécaniquement la courbure des ondes qui mènent les balanciers dans plusieurs machines........................	121	
DUHAMEL.......	*Idem.*	Diverses expériences sur la chaux..............		59
DE PARCIEUX...	*Idem.*	Mémoire sur la manière de tracer mécaniquement la courbure qu'on doit donner aux ondes dans les machines pour mouvoir des leviers ou balanciers, au lieu des ovales qu'on a substitués aux manivelles en plusieurs endroits............		243
Idem............	1748	Description d'une nouvelle construction de niveau..................................		313
COURTIVRON...	1749	Sur un nouveau principe général de mécanique.	177	
DE PARCIEUX...	1750	Sur la conduite des eaux....................	153	
DUHAMEL.......	*Idem.*	Expériences sur quelques effets de la poudre à canon..................................		1
DE PARCIEUX...	*Idem.*	Mémoire sur la conduite des eaux............		39
	1751	Rien de spécialement relatif.		
	1752	*Idem.*		
	1753	*Idem.*		
Idem............	1754	Mémoire dans lequel on démontre que l'eau d'une chûte destinée à faire mouvoir quelques machines, moulins ou autres, peut toujours produire plus d'effet en agissant par son poids qu'en agissant par son choc, et que les roues à pots qui tournent lentement produisent plus d'effet que celles qui tournent vîte, relativement aux chûtes et aux dépenses....................		603
		Mémoire sur une expérience qui montre qu'à dépense égale, plus une roue à augets tourne lentement, plus elle fait d'effet............		671
MONTALEMBERT	1755	Mémoire sur la rotation des boulets dans les pièces de canon..................................		463
HELLOT........	1756	Sur l'exploitation des mines..................		134
	1757	Rien de specialement relatif.		
	1758	*Idem.*		

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
DE PARCIEUX...	1759	Mémoire dans lequel on prouve que les aubes des roues mues par les courants des grandes rivières feraient beaucoup plus d'effet si elles étaient inclinées aux rayons, qu'elles ne font étant appliquées contre les rayons mêmes, comme elles le sont aux moulins pendants et aux moulins sur bateaux qui sont sur les rivières de Seine, de Marne, de Loire, etc..........		288
Idem.............	1760	Mémoire sur le tirage des chevaux............		263
	1761	Rien de bien intéressant.		
Idem.............	1762	Sur la possibilité d'amener à Paris 1200 pouces d'eau..................................	147	
		Description d'un nouveau piston par le moyen duquel les frottements sont considérablement diminués, et les cuirs rendus d'autant plus durables.................................		1
		Mémoire sur la possibilité d'amener à Paris 1000 à 1200 pouces d'eau, à la même hauteur à laquelle y arrivent celles d'Arcueil..........		337
VAUCANSON.....	1763	Description d'une grue nouvelle destinée à peser et à charger en même temps de gros fardeaux de la rivière sur les ports et des ports sur la rivière..................................		326
BORDA..........	*Idem.*	Expériences sur la résistance des fluides........		358
	1764	Rien de spécialement relatif.		
	1765	*Idem.*		
	1766	*Idem.*		
TILLET..........	1767	Essai sur le rapport des poids étrangers avec le marc de France.........................		350
BORDA..........	1768	Mémoire sur les pompes......................		418
PERRONET......	*Idem.*	Mémoire sur l'éboulement qui arrive quelquefois à des portions de montagnes et autres terrains élevés, et sur les moyens de prévenir ces éboulements et de s'en garantir dans plusieurs circonstances..............................		233
BORDA..........	1769	Sur la courbe décrite par les boulets et les bombes, en ayant égard à la résistance de l'air....		247
BOSSUT.........	*Idem.*	Détermination générale de l'effet des roues mues par le choc de l'eau......................		477
	1770	Rien de spécialement relatif.		
LAVOISIER......	1771	Calcul et observations sur le projet d'établissement d'une pompe à feu pour fournir l'eau à la ville de Paris.........................		17
DESMARETS.....	*Idem.*	Premier mémoire sur les principales manipulations qui sont en usage dans les papeteries de Hollande, avec l'explication physique des résultats des manipulations..................		335

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
LACONDAMINE..	1772	Remarques sur la toise-étalon du Châtelet de Paris, et sur les diverses toises employées aux mesures des degrés terrestres, et à celle du pendule à seconde		482
PERRONET......	1773	Mémoire sur le cintrement et le décintrement des ponts, et sur les différents mouvements que prennent les voûtes pendant leur construction.		33
BOSSUT.........	1774	Recherches sur l'équilibre des voûtes		534
DESMARETS.....	*Idem.*	Second mémoire sur la papeterie, dans lequel, en continuant d'exposer la méthode hollandaise, on traite de la nature et des qualités des pâtes hollandaise et française, de la manière dont elles se comportent		599
PERRONET......	1775	Mémoire sur les moyens de conduire à Paris une partie de l'eau de l'Yvette et de la Bièvre		21
BOSSUT.........	1776	Nouvelles recherches sur l'équilibre des voûtes en dôme		587
PERRONET......	1777	Mémoire sur la réduction de l'épaisseur des piles		853
LEMONNIER.....	1778	Construction de la boussole dont on a commencé à se servir en août 1777		66
	1779	Rien de spécialement relatif.		
	1780	*Idem.*		
COULOMB.......	1781	Observations théoriques et expérimentales sur l'effet des moulins à vent, et sur la figure de leurs ailes		65
FOUCHY.........	*Idem.*	Mémoire sur une nouvelle construction de niveau absolument exempt de vérification		82
	1782	Rien de spécialement relatif.		
	1783	*Idem.*		
	1784	*Idem.*		
COULOMB.......	1785	Description d'une boussole		560
	1786	Rien de spécialement relatif.		
	1787	*Idem.*		
BRISSON.........	1788	Essai sur l'uniformité des mesures tant linéaires que de capacité et de poids		22
		Et sur une nouvelle manière de construire les toises destinées à servir d'étalon		*Idem.*
BORDA.......... CONDORCET..... LAPLACE........ LAGRANGE...... MONGE..........	*Idem.*	Rapport fait à l'Académie sur le choix d'une unité de mesures	7	
LAGRANGE...... BORDA.......... MONGE..........	1789	Rapport fait à l'Académie des Sciences, sur le système général des poids et mesures	1	
COULOMB.......	1790	Mémoire sur les frottements de la pointe des pivots		448

HYDRAULIQUE.

TOME PREMIER,

Depuis 1666 *jusqu'en* 1686.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
HUYGHENS......	1668	Propriété du mouvement de l'eau............	73	
LAHIRE..........	1685	Sur les conduites et la pente des eaux..........	442	
		TOME II. *Depuis* 1686 *jusqu'en* 1699.		
LAHIRE..........	1693	Sur la quantité d'eau tombée à Paris pendant les quatre dernières années, et sur l'origine des rivières..............................	164	
SEDILEAU.......	*Idem.*	De l'origine des rivières.........................	166	
LAHIRE..........	1694	Origine des fontaines..........................	204	
VARIGNON......	1695	Que la vîtesse des jets d'eau (par exemple) à leur sortie est toujours comme les racines des hauteurs de l'eau par-dessus l'ouverture qui lui permet d'échapper........................	260	
BILLETTES......	1699	Description d'une nouvelle manière de portes d'écluse qu'on a employées pour la navigation de la Seine..............................		63
AMONTONS......	*Idem.*	Moyen de substituer l'action du feu à la force des hommes et des chevaux, pour mouver les machines..............................		112
	1700	Rien de spécialement relatif.		
LAHIRE..........	1701	Remarques sur la mesure et la pesanteur de l'eau..		170
Idem.............	1702	Examen de la force nécessaire pour faire remonter les bateaux tant dans l'eau dormante que courante, soit avec une corde qui y est attachée et que l'on tire, soit avec des rames ou par le moyen de quelque machine................		254
AMONTONS......	*Idem.*	Sur les soupapes dans les corps de pompe......	95	
LAHIRE..........	*Idem.*	Remarques sur l'eau de la pluie et sur l'origine des fontaines, avec quelques particularités sur la construction des citernes................		56

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
VARIGNON......	1703	Traité du mouvement des eaux ou d'autres liqueurs quelconques de pesanteurs spécifiques à discrétion, de leurs vîtesses, de leurs dépenses, par telles ouvertures ou sections qu'on voudra; de leurs hauteurs au dessus de ces ouvertures, des durées de leurs écoulements, etc.........		238
BOURGEOIS.....	1704	Digues avec ses ports pour rendre la rivière de la Rue, près Condat, en Auvergne, capable de flotter des mâts de navire..................	124	
PARENT.........	*Idem.*	Sur la plus grande perfection possible des machines, dont un fluide est la force mouvante..		323
CARRÉ...........	1705	Problême d'hydraustatique..................		275
	1706	Rien de spécialement relatif.		
PARENT.........	1707	Des résistances des tuyaux cylindriques pour des charges d'eau et des diamètres donnés........		105
LAHIRE..........	*Idem.*	Nouvelle construction des pertuis.............		549
	1708	Rien de spécialement relatif.		
	1709	*Idem.*		
	1710	*Idem.*		
RÉAUMUR.......	1711	Expériences pour connaître si la force des cordes surpasse la somme des forces des fils qui composent ces mêmes cordes.................		6
	1712	Aucun mémoire spécialement relatif.		
DESCAMUS......	1713	Machine pour battre les pilots...............	76	
D'HERMAND.....	*Idem.*	Ponts flottans de trois façons................	77	
PARENT.........	1714	Sur la plus grande perfection possible des machines mues par des animaux...............	93	
	1715	Rien de spécialement relatif.		
LAHIRE..........	1716	Mémoire pour la construction d'une pompe qui fournit constamment de l'eau dans le réservoir..		322
FAYE............	1717	Machine pour élever les eaux.................		67
	1718	Rien de spécialement relatif.		
	1719	*Idem.*		
CASSINI.........	1720	Sur le flux et le reflux de la mer.............		1
	1721	Rien de spécialement relatif.		
	1722	1723 et 1724, *Idem.*		
PITOT...........	1725	Nouvelle méthode pour connaître et déterminer l'effort de toutes sortes de machines mues par un courant ou une chûte d'eau; où l'on déduit		

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
PITOT...........	1725	de la loi des mécaniques des formules générales, par le moyen desquelles on peut faire les calculs de l'effet de toutes les machines....		78
MEY et MEYER..	1726	Une machine pour élever l'eau, en usage en Angleterre, principalement pour épuiser l'eau des mines, et exécutée à Passy, près Paris, par MM. Mey et Meyer, anglais................	71	
DUBOIS, *ingénieur des ponts et chauss.*.	1727	Pont de bateaux de Rouen...................	142	
DESLANDES.....	1728	Observations sur une espèce de ver singulière qui s'attache aux vaisseaux, extraites de lettres écrites de Brest à M. de Réaumur...........		401
PITOT...........	1729	Sur les machines à remonter les bateaux.......	81	
		Remarques sur les aubes à palettes des moulins et autres machines mues par le courant des rivières.................................		253
		Comparaison entre quelques machines mues par le courant des fluides, où l'on donne une méthode simple de comparer l'effet de celles dont l'arbre qui porte les ailes, ou aubes, est perpendiculaire au courant de l'eau à l'effet de celles dont l'arbre est parallèle au courant....		385
Idem.............	1730	Réflexions sur le mouvement des eaux.........		536
	1731	Rien de spécialement relatif.		
Idem.............	1732	Sur une nouvelle machine pour mesurer la vitesse des eaux courantes........................	103	
Idem.............		Description de la même machine..............		363
	1733	Rien de spécialement relatif.		
	1734	*Idem.*		
Idem.............	1735	Observations sur la dépense et la distribution des eaux, avec des règles pour déterminer les mesures en pouces et lignes..................		244
Idem.............	1736	Théorie de la vis d'Archimède, avec le calcul de l'effet de cette machine....................		173
Idem.............	1737	Règles pour connaître l'effet qu'on doit espérer d'une machine...........................		269
Idem.............	1738	Remarques sur la jonction ou confluent des rivières.................................		299
LECAMUS........	1739	De la meilleure manière d'employer le seau pour élever l'eau............................		157
PITOT...........	*Idem.*	Suite de l'essai d'une théorie nouvelle de pompe..		393
LECAMUS........	*Idem.*	Sur la meilleure proportion des pompes et des parties qui les composent..................		297
PITOT...........	1740	Suite de l'essai d'une théorie de pompe........		511

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
DE PARCIEUX...	1762	Mémoire sur la possibilité d'amener à Paris mille à douze cents pouces d'eau à la même hauteur à laquelle y arrivent celles d'Arcueil.........		337
	1763	Rien de spécialement relatif.		
Idem............	1764	Mémoire sur les inondations des eaux de la Seine à Paris................................		457
	1765	Rien de spécialement relatif.		
PERRONET......	1766	Mémoire sur les différentes méthodes qui ont été employées pour fonder les ouvrages de maçonnerie dans l'eau, et principalement sur celles qui tendent à supprimer les batardeaux et épuisements de la construction des ponts........		139
DE PARCIEUX...	*Idem.*	Second mémoire sur le projet d'amener à Paris la rivière d'Yvette..........................		149
Idem............	1767	Troisième mémoire sur la rivière d'Yvette.....		
BORDA..........	*Idem.*	Mémoires sur les roues hydrauliques..........		270
Idem............	*Idem.*	Expériences sur la résistance des fluides.......		495
Idem............	1768	Mémoire sur les pompes.....................		418
BOSSUT.........	1769	Détermination générale de l'effet des roues mues par le choc de l'eau.......................		477
	1770	Rien de spécialement relatif.		
LAVOISIER......	1771	Calcul et observations sur le projet d'établissement d'une pompe à feu pour fournir l'eau à la ville de Paris.........................		17
	1772	Rien de spécialement relatif.		
PERRONET......	1773	Mémoire sur le cintrement et le décintrement des ponts, et sur les différents mouvements que prennent les voûtes pendant leur construction................................		33
	1774	Rien de spécialement relatif.		
Idem............	1775	Mémoire sur les moyens de conduire à Paris une partie de l'eau de l'Yvette et de la Bièvre....		21
	1776	Rien de spécialement relatif.		
Idem............	1777	Mémoire sur la réduction de l'épaisseur des piles dans la construction des ponts..............		553
BOSSUT.........	1778	Nouvelles expériences sur la résistance des fluides.		353
	1779	Rien de spécialement relatif.		
	1780	*Idem.*		
DE FOUCHY.....	1781	Mémoire sur une nouvelle construction de niveau absolument exempt de vérification..........		82
	1782	Rien de spécialement relatif.		
	1783	*Idem.*		
	1784	*Idem.*		

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
BOSSUT......... CONDORCET..... ROCHON......... FOURCROY......	1785	Rapport sur la navigation intérieure de la Bretagne....................................	111	
	1786	Rien de spécialement relatif.		
	1787	*Idem.*		
LALANDE........	1788	Mémoire sur l'état moyen des eaux de la Seine à Paris..................................		244
	1789	Rien de spécialement relatif.		
LAPLACE........	1790	Mémoire sur le flux et le reflux de la mer.......		45
	—	Cette partie importante de la physique céleste n'avait point été traitée avec la généralité nécessaire ; la théorie du mouvement des fluides n'était point connue lorsque Newton, Euler, Bernouilly, Marc-Laurin, s'en étaient occupés ; M. Laplace a repris la matière tout de nouveau, et il en a résulté un traité complet sur les marées, où les observations sont parfaitement d'accord avec la théorie.		

GÉOGRAPHIE,

Principalement sur la comparaison des mesures itinéraires anciennes avec les modernes, et sur l'uniformité des mesures, tant linéaires que de capacité.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
PICARD	1670	Mesure de la terre	124	tome 1er
CASSINI	1702	Comparaison des mesures itinéraires anciennes avec les modernes		15
CASSINI fils	*Idem.*	Sur les mesures de la terre faites par Suellius	82	
DELILLE	1714	Sur les mesures graphiques des anciens	80	
		Justification des mesures des anciens		175
LAHIRE	*Idem.*	Comparaison du pied ancien des Romains avec celui du châtelet de Paris, avec quelques remarques sur d'autres mesures		394
MAUPERTUIS	1736	Sur la figure de la terre		302
BUACHE	1743	Projets de cartes de la France	154	
CASSINI de Thury.	1745	Sur la description géométrique de la France	73	
Idem	1748	Sur la comparaison des mesures de Suellius à celles qui ont été faites en France	109	
BUACHE	1752	Essai de géographie physique, où l'on propose des vues génerales sur l'espèce de charpente du globe, composée des chaînes de montagnes qui traversent les mers comme les terres, avec quelques considérations particulières sur les différents bassins de la mer, et sur sa configuration intérieure		399
Idem	1753	Parallèle des fleuves des quatre parties du monde, pour servir à déterminer les hauteurs des montagnes du globe physique de la terre, qui s'exécute en relief au Luxembourg		586
Idem	1754	Sur une nouvelle disposition de mappemonde	121	
LACAILLE	1755	Sur la précision des mesures géodésiques faites en 1740, pour déterminer la distance de Paris à Amiens, à l'occasion d'un mémoire de M. Euler, inséré dans le neuvième tome de l'Académie de Berlin	53	
BUACHE	1757	Observations géographiques et physiques, où l'on donne une idée de l'existence des terres antarctiques et de leur mer glaciale, avec quelques remarques sur un globe physique en relief de 9 pieds de diamètre		190

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
BUACHE.	1761	Sur la construction de l'ancienne carte itinéraire, connue sous le nom de *Peutinger*.		141
TILLET.	1767	Essai sur le rapport des poids étrangers avec le marc de France.		350
BUACHE.	*Idem.*	Exposé de divers objets de la géographie physique concernant les bassins terrestres des fleuves et rivières qui arrosent la France, et en particulier celui de la Seine.		504
LACONDAMINE.	1772	Remarques sur la toise-étalon du châtelet de Paris, et sur les diverses toises employées aux mesures des degrés terrestres, et à celle du pendule à secondes.		482
CONDORCET. TILLET. BOSSUT. DESMARETS. DUSÉJOUR.	1782	Rapport sur un projet pour la réformation du cadastre de la haute Guyenne, présenté à l'assemblée de cette province, et sur lequel les chefs de cette assemblée ont demandé l'avis de l'Académie.		620
BUACHE.	1787	Mémoire sur la géographie de Ptolémée, et particulièrement sur la description de l'intérieur de l'Afrique.		119
BRISSON.	1788	Essai sur l'uniformité des mesures, tant linéaires que de capacité et de poids.		722
		Et sur une nouvelle manière de construire les toises destinées à servir d'étalon.		*Idem.*
LAGRANGE. BORDA. LAPLACE. CONDORCET. MONGE.	*Idem.*	Rapport fait à l'Académie des Sciences, sur le choix d'une unité de mesure.	7	
LAGRANGE. BORDA. MONGE.	1789	Rapport fait à l'Académie des Sciences, sur le système général des poids et mesures.	1	

MATHÉMATIQUES.

EXTRAITS tirés de l'Histoire et des Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1790.

TOME PREMIER,

Depuis 1666 *jusqu'en* 1686.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
	1668	Indication du traité d'Archimède, *de æquiponderantibus*.	63	
MARIOTTE	1669	Principes de l'hydrostatique	104	
BLONDEL	1671	Ce qu'on appelle, en mécanique, la résistance des corps solides, est une espèce de science toute nouvelle dont Galilée a été l'inventeur, aussi bien que celle des vibrations et du systême de la chûte des corps pesants	141	
MARIOTTE	1674	Recherches de ce qui regarde les mouvements	182	
Idem	1675	Sur le choc des corps	199	
BLONDEL	1678	Sur le jet des bombes	253	
ROEMER	*Idem.*	Règle pour juger de la bonté de toutes les machines qui servent à élever l'eau par le moyen d'un cheval	260	
LAHIRE	1681	Indication du grand ouvrage sur les sections coniques	329	
Idem	1683	Proposition de géométrie élémentaire	375	
Idem	1684	Second mémoire sur la construction des équations	407	
LAHIRE CASSINI	1685	Sur la conduite et la pente des eaux	442	
TSCHIRNAUSEN	1688	Sur une nouvelle courbe	54	
LAHIRE	*Idem.*	Examen de la courbe formée par les rayons réfléchis dans le cercle. *Voyez* Mémoires, t. X, page 448	54	
PICARD	1689	Traité des poids et mesures, avec quelques observations sur cette matière	69	
VARIGNON	1692	Démonstration de l'opinion de Galilée touchant les espaces que parcourent les corps qui tombent	155	
Idem	1693	Sur la force du coin	189	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
VARIGNON......	1701	infinité d'autres à la fois, dépendamment et indépendamment des rayons osculateurs qu'on va trouver aussi d'une manière générale......	80	20
CARRÉ..........	*Idem.*	Méthode pour la rectification des lignes courbes par les tangentes..........................	83	159
		Rectification de la cycloïde..................		163
		Solution du problême proposé aux géomètres dans les mémoires de Trévoux, en septembre et octobre 1701..........................		268
TSCHIRNAUSEN..	*Idem.*	Essai d'une méthode pour trouver les rayons des développées des tangentes, les quadratures et les rectifications de plusieurs courbes, sans y supposer aucune grandeur infiniment petite...		291
L'HOPITAL......	*Idem.*	Sur la quadrature de la *Lunule* d'Hyppocrate de Chio................................	79	
TSCHIRNHAUS...	1702	Essai d'une méthode pour trouver les touchantes des courbes mécaniques sans supposer aucunes grandeurs indéfiniment petites.............	53	1
LAHIRE.........	*Idem.*	Examen de la ligne courbe formée par un rayon de lumière qui traverse l'atmosphère.........	54	52
PARENT.........	*Idem.*	Sur la résistance des cylindres creux et solides..	120	
VARIGNON......	*Idem.*	De la résistance des solides en général, pour tout ce qu'on peut faire d'hypothèses touchant la force ou la ténacité des fibres des corps à rompre, et en particulier pour les hypothèses de Galilée et de M. Mariotte..................		66
ROLLE..........	*Idem.*	Seconde remarque sur les lignes géométriques...		174
LAHIRE.........	*Idem.*	Suite de l'examen de la ligne courbe que décrivent les rayons de lumière, en traversant l'atmosphère..............................		182
BERNOUILLY, professeur à Bâle.	*Idem.*	Section indéfinie des arcs circulaires en telle raison qu'on voudra, avec la manière d'en déduire les sinus..........................	58	281
BERNOUILLY, prof. à Groningue.	*Idem.*	Solution d'un problême concernant le calcul intégral, avec quelques abrégés par rapport à ce calcul................................	61	289
LAHIRE..........	*Idem.*	Remarques sur la forme de quelques arcs dont on se sert en architecture.................	119	94
VARIGNON......	1703	Manière de trouver une infinité de portions de cercles toutes quarrables, moyennant la seule géométrie d'Euclide......................	63	21
AMONTONS......	*Idem.*	Sur les frottements........................	105	
BERNOUILLY, professeur à Bâle.	*Idem.*	Démonstration générale du centre de balancement et d'oscillation, tirée de la nature du levier...		78
LEYBNITZ.......	*Idem.*	Explication de l'arithmétique binaire, qui se sert des seuls caractères 0 et 1 ; avec des remarques sur son utilité et sur ce qu'elles donnent le sens des anciennes figures chinoises de Fohy...	58	85

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
LAHIRE..........	1704	Construction générale des lieux où sont les sommets de tous les angles égaux, droits, aigus ou obtus, qui sont formés par les touchantes des sections coniques......................		220
VARIGNON......	*Idem.*	Manière de discerner les vîtesses des corps mus en lignes courbes : de trouver la nature ou l'équation de quelque courbe que ce soit, engendrée par le concours de deux mouvements connus; et réciproquement de déterminer une infinité de vîtesses propres deux à deux à engendrer ainsi telle courbe qu'on voudra, et même de telle vîtesse qn'on voudra, suivant cette courbe...............................	104	286
LAHIRE..........	*Idem.*	Remarques sur les nombres carrés cubiques, carrés-carrés, carrés cubiques, et des autres degrés à l'infini..........................	42	358
ROLLE...........	1705	De l'inverse des tangentes...................	89	25
LAHIRE..........	*Idem.*	Nouvelles constructions et considérations sur les carrés magiques avec les démonstrations.....	69	127
BERNOUILLY, professeur à Bâle.	*Idem.*	De l'inverse des tangentes et de son usage.....	89	171
		Véritable hypothèse de la résistance des solides avec la démonstration de la courbure des corps qui font ressort...........................	130	176
ROLLE..........	*Idem.*	Observations sur les tangentes................		222
LAGNY..........	*Idem.*	Supplément de trigonométrie, contenant deux théorêmes généraux sur les tangentes et les sécantes des angles multiples...............	82	254
		Méthodes nouvelles pour former et résoudre toutes les équations.........................		277
LAHIRE..........	*Idem.*	Construction des carrés magiques dont la racine est un nombre pair.......................		364
VARIGNON......	1706	Réflexions sur les espaces plus qu'infinis de M. Wallis..............................	47	13
GUISNÉE........	*Idem.*	Observations sur les méthodes *de maximis et minimis*, où l'on fait voir l'identité et la différence de celle de *l'analyse des infiniment petits*, avec celle de MM. Fermat et Hude.............	51	24
VARIGNON......	*Idem.*	Comparaison des forces centrales avec les pesanteurs absolues des corps mus de vîtesse, variées à discrétion, le long de telles courbures qu'on voudra..............................	56	178
BERNOUILLY....	*Idem.*	Solution du problème proposé par Jacques Bernouilly dans les actes de Leipsick du mois de mai 1697, trouvée en deux manières par Jean Bernouilly son frère, et communiquée à M. Leibnitz, au mois de juin 1698, sur les isopérimètres...............................	68	235
ROLLE..........	*Idem.*	Méthode pour trouver les foyers des lignes géométriques de tous les genres...............		

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
VARIGNON......	1708	Des mouvements primitivement variés dans des milieux qui leur résistent en raison des vîtesses auxquelles ils s'opposent..................	123	113
RÉAUMUR.......	*Idem.*	Manière générale de trouver une infinité de lignes courbes nouvelles, en faisant parcourir une ligne quelconque donnée par une des extrémités d'une ligne droite donnée aussi, et toujours placée sur un même point fixe.........		197
VARIGNON......	*Idem.*	Démonstration de ce que M. Huygens s'est contenté d'énoncer, *à la fin de son discours de la cause de la pesanteur*, touchant le mouvement des corps graves, dans un milieu, qui leur résisterait à chaque instant en raison de leur vîtesse.................................	123	212
		Différentes manières de déterminer la courbe que décrirait un corps de pesanteur constante, jeté, suivant quelque direction que ce fût, dans un milieu dont les résistances seraient en raison des vîtesses de ce corps..................		250
LAHIRE.........	*Idem.*	Méthode pour décrire de grands arcs de sections coniques sans avoir leur centre, ni la grandeur d'aucun diamètre.........................		289
VARIGNON......	*Idem.*	Accord des solutions du mémoire du 18 juillet dernier, page 250, etc., avec celle de messieurs Newton et Huygens, touchant la ligne que décrirait un corps de pesanteur constante, jeté, suivant quelque direction que ce fût, dans un milieu dont les résistances seraient en raison des vîtesses de ce corps..................		302
ROLLE..........	*Idem.*	Éclaircissements sur la construction des égalités.	72	339
VARIGNON......	*Idem.*	Autre solution du problême déja résolu dans le mémoire du 12 juillet dernier, page 251.....		419
SAURIN..........	1709	Solutions et analyses de quelques problêmes appartenants aux nouvelles méthodes..........	68	26
VARIGNON......	*Idem.*	Courbe de projection décrite en l'air, dans l'hypothèse des résistances de ce milieu, en raison des vîtesses actuelles du mobile, nonobstant lesquelles résistances, les accélérations des chûtes se fassent en raison des temps, ainsi que quelques philosophes disent l'avoir observé, et (par occasion) des projections faites dans un milieu sans résistance, avec des accélérations quelconques des chûtes : desquelles projections on donne ici une règle générale d'où résulte la solution d'un problème de balistique proposé dans les mémoires de Trévoux du mois de janvier 1706, art. XI, page 167...........	97	69
PARENT.........	*Idem.*	Problême géométrique......................		108

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
RENAU..........	1716	Résolutions du problême proposé par M. Lagny, à l'Académie............................		22
SAUVEUR........	*Idem.*	Solution d'un problême proposé par M. Lagny..		26
NICOLE.........	*Idem.*	Solution d'un problême proposé par M. Lagny..		30
SAULMON.......	*Idem.*	Expériences faites dans un tourbillon cylindrique.		35
SAURIN..........	*Idem.*	Remarques sur un cas singulier du problême général des tangentes.........................	45	59
SAULMON.......	*Idem.*	Suite du tourbillon cylindroïde...............		244
SAURIN..........	*Idem.*	Suite des remarques sur un cas singulier des tangentes................................		275
NICOLE.........	1717	Traité du calcul des différences finies..........	38	7
VARIGNON......	*Idem.*	Lignes suivant lesquelles des arbres doivent être plantés pour être vus deux à deux aux extrémités de chaque ordonnées à ces lignes, sous des angles de sinus donnés, par un œil donné de position arbitraire, au-dessus du plan sur lequel on veut planter ces arbres................	48	88
		Pressions des cylindres et des cônes droits, des sphères et des sphéroïdes quelconques, serrés dans des cordes roulées autour d'eux, et tirés par des poids ou puissances aussi quelconques.	68	195
BERNOUILLY, professeur à Bâle.	1718	Remarques sur ce qu'on a donné jusqu'ici des solutions des problêmes sur les isopérimètres, avec une nouvelle méthode courte et facile de les résoudre sans calcul, laquelle s'étend aussi à d'autres problêmes qui ont rapport à ceux-là.	48	100
BERNOUILLY....	*Idem.*	Sur les courbes isochrônes et sur celle de la plus vîte descente............................	55	
		Problême par M. Saurin.....................		89
VARIGNON......	*Idem.*	Rapport des aires des sections transversales quelconques de cylindres ou prismes droits et obliques à volonté, sur des bases de figures quelconques...............................		213
Idem.............	1719	Théorême de géométrie commune, où l'on voit dans des triangles dissemblables et variables à l'infini quelque chose de semblable à la proposition 47 du livre 1er des Eléments d'Euclide, avec plusieurs autres propriétés remarquables.		66
LAGNY..........	*Idem.*	Mémoire sur la quadrature du cercle et sur la mesure de tout arc, tout secteur et tout segment donné................................		135
VARIGNON......	*Idem.*	Comparaison des vîtesses des corps de pesanteurs quelconques, en descendant ou en montant dans le vide, tant en lignes droites qu'en lignes courbes aussi quelconques................	77	195
SÉNÈS..........	*Idem.*	Nouvelles manières de toiser les voûtes en cul-de-four ou en dôme, surhaussées et surabaissées, et les voûtes en arc de cloître et d'arête..		363

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
SAURIN..........	1720	Démonstration de l'impossibilité de la quadrature indéfinie du cercle, avec une manière simple de trouver une suite de droites qui approchent de plus en plus d'un arc de cercle proposé tant en dessus qu'en dessous................	55	15
VARIGNON......	*Idem.*	Propriétés communes aux chûtes rectilignes faites dans le vide, (depuis le repos ou le zéro des vîtesses), en vertu de pesanteurs constantes; et à de pareilles chûtes faites en vertu de pesanteurs variables, en raison des puissances quelconques des espaces parcourus ou des temps employés à les parcourir, ou enfin des vîtesses acquises à la fin de ces espaces ou de ces temps.	97	107
LAGNY..........	*Idem.*	Méthode pour résoudre indéfiniment et d'une manière complète en nombres entiers les problêmes indéterminés, quelque quantité qu'il y ait d'égalité, et à quelques dégrés qu'elles puissent monter.........................	55	178
DE MAIRAN......	*Idem.*	Recherches géométriques sur la diminution des degrés terrestres, en allant de l'équateur vers les pôles; où l'on examine les conséquences qui en résultent, tant à l'égard de la figure de la terre, que de la pesanteur des corps et de l'accourcissement du pendule.................	65	231
VARIGNON......	1721	Jaugeage d'un navire ellipsoïde...............	43	44
DE MAIRAN......	*Idem.*	Remarques sur le jaugeage des navires..........		76
SAULMON.......	*Idem.*	Du choc des corps dont le ressort est parfait....	86	126
LEIBNITZ....... DELOUVILLE.... DE MAIRAN......	*Idem.*	Sur la force des corps en mouvement..........	81	
LAGNY..........	1722	Sur la résolution des équatations déterminées de tous les degrés.........................	63	
VARIGNON......	*Idem.*	Sur les courbes considérées exactement comme courbes ou comme polygones infinis.........	74	
SAURIN..........	*Idem.*	Sur une difficulté qui regarde l'isochronisme de la cycloïde..............................	82	
DE MAIRANT.....	*Idem.*	Recherches physico-mathématiques sur la réflexion des corps.............................	109	6
DELOUVILLE....	*Idem.*	Eclaircissements sur une difficulté proposée aux mathématiciens..........................		70
		Eclaircissements sur une difficulté de statique proposée à l'Académie.....................		128
LAGNY..........	*Idem.*	Traité des progressions arithmétiques de tous les degrés à l'infini.........................		264
SÉNÈS...........	*Idem.*	Addition au mémoire sur le toisé des voûtes, etc., imprimé à la fin des mémoires de l'Académie des Sciences, année 1719.................		356
SAULMON.......	1723	Sur l'universalité des figures.................	61	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
SAULMON.......	1723	Sur le choc des corps à ressort...............	101	
		Sur les figures inscrites et circonscrites au cercle.	59	10
NICOLE.........	Idem.	Seconde partie du calcul des différences finies..	42	20
LAGNY..........	Idem.	Méthode générale pour transformer les nombres irrationaux en séries de fractions rationnelles les plus simples et les plus approchantes qu'il soit possible. On explique, à cette occasion, un endroit important d'Archimède, qui paraît n'avoir pas été entendu par ses commentateurs.	50	55
BEAUFORT......	Idem.	Proposition élémentaire sur les triangles........		79
NICOLE.........	Idem.	Seconde section de la seconde partie du calcul des différences finies où l'on traite des grandeurs exprimées par des fractions...........		181
SAURIN..........	Idem.	Dernière remarque sur un cas singulier du problême des tangentes......................		222
DEMAIRAN......	Idem.	Suite des recherches physico-mathématiques sur la réflexion des corps.....................	107	343
PITOT...........	1724	Quadrature de la moitié d'une courbe des arcs, appelée *la compagne de la cycloïde*............	65	107
NICOLE.........	Idem.	Addition aux deux mémoires sur le calcul des différences finies, imprimée l'année dernière..		138
DEMAIRAN......	Idem.	Instruction abrégée et méthode pour le jaugeage des navires, avec un exemple figuré et des remarques pour la pratique.................		227
LAGNY..........	Idem.	La goniométrie, ou science nouvelle de mesurer les angles rectilignes et sphériques, et en général les angles linéaires formés par deux lignes quelconques sur une surface quelconque, de même que les angles solides quelconques.....	68	241
NICOLE.........	1725	Proposition nouvelle de géométrie élémentaire..		21
PITOT...........	Idem.	Propriétés élémentaires des polygones irréguliers circonscrits autour du cercle...............		45
NICOLE.........	Idem.	Solution nouvelle d'un problême proposé aux géomètres anglais par feu Leibnitz, peu de temps avant sa mort......................	42	130
DEMAIRAN......	Idem.	Remarque sur l'inscription du cube dans l'octaèdre et de l'octaèdre dans le cube..........	47	207
SAURIN..........	Idem.	Observation sur la question des plus grandes et des plus petites quantités.................		238
LAGNY..........	Idem.	Méthode nouvelle et générale pour déterminer exactement, lorsqu'il est possible, ou indéfiniment près, lorsque l'exactitude est impossible, la valeur des trois angles de tout triangle rectiligne, soit rectangle, soit obliquangle, dont les trois côtés sont donnés en nombre; et cela par le seul calcul analytique sans tables des sinus tangentes et sécantes.................	54	282

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
LAGNY..........	1729	indépendamment des tables des sinus, et sur le *minimum* et le *maximum* de ce calcul.........		14
COUPLET........	*Idem.*	De la poussée des voûtes....................	75	79
DELOUVILLE....	*Idem.*	Sur la théorie des mouvements variés, c'est-à-dire, qui sont continuellement accélérés ou continuellement retardés, avec la manière d'estimer la force des corps en mouvement......		154
NICOLE.........	*Idem.*	Traité des lignes de troisième ordre, ou des courbes du second genre......................	37	194
DEMOLIÈRES....	*Idem.*	Problème physico-mathématique, dont la solution tend à servir de réponse à l'une des objections de Newton, contre la possibilité des tourbillons calmes.........................		235
PITOT...........	*Idem.*	Remarques sur les aubes ou palettes des moulins et autres machines mues par le courant des rivières...............................		253
MAUPERTUIS....	*Idem.*	Sur quelques affections des courbes...........	44	277
LAGNY..........	*Idem.*	Mémoire sur l'usage qu'on peut faire en géométrie, des polygones rectilignes *arithmétiquement* réguliers, par rapport à la mesure des lignes courbes, avec plusieurs nouveaux projets pour perfectionner la *trigonométrie* et la *cyclométrie*..		301
PITOT...........	*Idem.*	Comparaison entre quelques machines mues par les courants des fluides, où l'on donne une méthode très-simple de comparer l'effet de celles dont l'arbre qui porte les ailes ou aubes, est perpendiculaire au courant de l'eau, à l'effet de celles dont le même arbre est parallèle au courant...............................		385
NICOLE.........	1730	Examen et résolusion de quelques questions sur les jeux..............................		45
BERNOUILLY, professeur à Bâle.	*Idem.*	Méthode pour trouver les tauthocrônes dans des milieux résistants, comme les carrés des vîtesses.	87	78
COUPLET........	*Idem.*	Seconde partie de l'examen de la poussée des voûtes................................	107	117
BRAGELONGNE..	*Idem.*	Examen des lignes du quatrième ordre.........	68	158
MAUPERTUIS....	*Idem.*	La courbe *descensus æquabilis*, dans un milieu résistant comme une puissance quelconque de la vîtesse..................................	94	233
NICOLE.........	*Idem.*	Méthode pour déterminer le sort de tant de joueurs que l'on voudra, et les avantages que les uns ont sur les autres, lorsqu'ils jouent à qui gagnera le plus de parties dans un nombre de parties déterminé...........................		331
BRAGELONGNE..	*Idem.*	Examen des lignes du quatrième ordre, seconde partie de la section première, dans laquelle on traite en général des lignes du quatrième ordre qui ont des points doubles...........		363

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
CLAIRAULT......	1732	Des épicycloïdes sphériques..................		289
MAUPERTUIS....	*Idem.*	Sur les lois d'attraction......................		343
PITOT...........	*Idem.*	Description d'une machine pour mesurer la vîtesse des eaux................................	103	363
CLAIRAULT......	*Idem.*	Manière de trouver des courbes algébriques et rectifiables sur la surface d'un cône..........		385
NICOLE.........	*Idem.*	Solution d'un problême de géométrie.........		435
		Solution du même problême.................		437
MAUPERTUIS....	*Idem.*	Solution de deux problêmes de géométrie......		442
LECAMUS........	*Idem.*	Autre solution du problême de M. Cramer.....		446
BOUGUER.......	1733	Sur le vaisseau qui éprouvera la moindre résistance de l'eau...........................	90	
COUPLET........	*Idem.*	Réflexions sur le tirage des charrettes et des traîneaux..............................		49
BOUGUER.......	*Idem.*	Une base qui est exposée au choc d'un fluide, étant donnée, trouver l'espèce de conoïde dont il faut la couvrir, pour que l'impulsion soit la moindre qu'il est possible..................		85
CLAIRAULT......	*Idem.*	Sur quelques questions *de maximis et de minimis*..		186
GODIN..........	*Idem.*	Méthode-pratique de tracer sur terre une parallèle par un degré de latitude donnée, et du rapport de la même parallèle dans le sphéroïde oblong et dans le sphéroïde aplati..................		223
PITOT..........	*Idem.*	Méthode générale pour déterminer la nature des courbes formées par la section des solides quelconques..................................		273
BOUGUER.......	*Idem.*	Comparaison de deux lois que la terre et les autres planètes doivent observer dans la figure que la pesanteur leur fait prendre................		21
Idem.............	1734	Sur les lignes courbes qui sont propres à former les voûtes en dôme........................		149
CLAIRAULT......	*Idem.*	Solution de plusieurs problêmes où il s'agit de trouver des courbes dont la propriété consiste dans une certaine relation entre leurs branches, exprimée par une équation donnée..........		196
FONTAINE.......	*Idem.*	Sur les courbes tauthocrônes.................		371
PITOT...........	*Idem.*	Problême : quatre points ou quatre objets étant donnés sur un plan, placés où on voudra, trouver un cinquième point, duquel ayant tiré des lignes aux quatre objets, les trois angles formés par ces quatre lignes soient égaux, ou dans tel rapport donné qu'on voudra.........		405
FONTAINE.......	*Idem.*	Problême : une courbe étant donnée, trouver celle qui serait décrite par le sommet d'un angle dont les côtés toucheraient continuellement la courbe donnée, et réciproquement la courbe		

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
CAMUS..........	1739	Sur les meilleures proportions des pompes et des parties qui les composent..................		297
PITOT...........	Idem.	Suite de l'essai d'une théorie nouvelle de pompes.		393
CLAIRAULT......	Idem.	Recherches générales sur le calcul intégral......		425
NICOLE..........	1740	Sur la trisection de l'angle....................		100
CLAIRAULT......	Idem.	De la spirale d'Archimède, décrite par un mouvement pareil à celui qui donne la cycloïde et de quelques autres courbes de même genre...		148
MAUPERTUIS....	Idem.	Loi du repos des corps......................		170
LECAMUS........	Idem.	Problème de statique........................		201
CLAIRAULT......	Idem.	Problème physico-mathématique...............		254
		Sur l'intégration ou la construction des équations différentielles du premier ordre.............		293
PITOT...........	Idem.	Suite de l'essai d'une théorie des pompes.......		511
L'abbé DEMOLIERES....	1741	Sur divers éléments de géométrie, publiés cette année par des membres de l'Académie.......	96	
VOLTAIRE.......	Idem.	Sur les forces motrices des corps..............	249	
FENEL..........	dem.	Sur le roidissement et le relâchement alternatifs des cordes qui tirent un fardeau............	155	
NICOLE.........	Idem.	Sur les cas irréductibles du troisième degré.....	89	25
DEGUA..........	Idem.	Démonstration de la règle de Descartes pour connaître le nombre des racines positives et négatives dans les équations qui n'ont point de racines imaginaires......................	92	72
BUFFON.........	Idem.	Formules sur les échelles arithmétiques........	87	219
LACAILLE.......	Idem.	Calcul des différences de la trigonométrie sphérique..................................		238
MONTIGNY......	Idem.	Problème de dynamique où l'on détermine les trajectoires et les vîtesses d'une infinité de corps mis en mouvement autour d'un centre immobile..............................	143	280
BUFFON.........	Idem.	Expériences sur la force des bois, 2e *mémoire*....		292
LECAMUS........	Idem.	Sur un instrument propre à jauger les tonneaux et autres vaisseaux qui servent à contenir des liqueurs................................	100	385
DEGUA..........	Idem.	Recherches du nombre des racines réelles ou imaginaires, réelles positives, ou réelles négatives, qui peuvent se trouver dans les équations de tous les degrés..........................	95	435
FONTAINE.......	1742	Calcul intégral..............................	55	
DARCY..........	Idem.	Sur la courbe d'égale pression dans un milieu résistant...............................	56	
CLAIRAULT......	Idem.	Divers traités de géométrie..................	58	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIERES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
LACONDAMINE..	1746	Extrait des opérations trigonométriques et des observations astronomiques faites pour la mesure des degrés du méridien aux environs de l'équateur..............................		618
DE PARCIEUX...	1747	Mémoire sur la manière de tracer mécaniquement la courbure qu'on doit donner aux ondes dans les machines pour mouvoir des leviers ou balanciers, au lieu des ovales qu'on a substituées aux manivelles en plusieurs endroits........		243
CAMUS..........	Idem.	Sur les tangentes des points communs à plusieurs branches d'une même courbe..............		272
DARCY..........	Idem.	Problême de dynamique.....................		344
NICOLE.........	Idem.	Mémoire dans lequel on détermine en quantités incommensurables et en parties décimales les valeurs des côtés et des espaces de la suite en progression double des polygones réguliers, inscrits et circonscrits au cercle...........		437
LACONDAMINE..	Idem.	Nouveau projet d'une mesure invariable, propre à servir de mesure commune à toutes les nations..................................	82	489
FONTAINE.......	Idem.	Sur la résolution des équations...............		665
COURTIVRON...	1748	Recherches de statique et de dynamique, où l'on donne un nouveau principe général pour la considération des corps animés par des forces variables, suivant une loi quelconque........		304
CASSINI.........	Idem.	Sur la comparaison des mesures de Suellius, à celles qui ont été faites en France..........	109	
ZANOTTI........	Idem.	Sur les figures et les solides circonscrits au cercle et à la sphère, par Zanotti, de la société des sciences de Montpellier....................		613
COURTIVRON...	1749	Recherches de statique et de dynamique, où l'on donne un nouveau principe général pour la considération des corps animés par des forces variables, suivant une loi quelconque.......	177	15
DARCY..........	Idem.	Réflexion sur le principe de la moindre action de M. de Maupertuis.......................	179	531
DE PARCIEUX...	1750	Mémoire sur la conduite des eaux............	153	39
DARCY..........	Idem.	Suite d'un mémoire sur quelques problêmes de dynamique............................		107
DONS-EN-BRAY..	Idem.	Méthode faite pour faire tels carrés magiques que l'on voudra............................	119	241
BOUGUER.......	1751	Mémoire sur la forme des corps les plus propres à tourner sur eux-mêmes, lorsqu'ils sont poussés par une de leurs extrémités, ou par tout autre point............................		1
DARCY..........	Idem.	Mémoire sur la théorie de l'artillerie, ou sur les effets de la poudre et sur les conséquences qui en résultent, par rapport aux armes à feu....		45

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
DARCY..........	1752	Réplique à un mémoire de M. Maupertuis, sur le principe de la moindre action, insérée dans les mémoires de l'Académie de Berlin, année 1752.		503
BOUGUER.......	*Idem.*	Sur les opérations, nommées *corrections* par les pilotes, avec diverses remarques qui peuvent être utiles dans les parties-pratiques des mathématiques...........................		1
Idem............	1753	Sur les dilatations de l'air dans l'atmosphère....		515
Idem............	1754	Sur la direction qu'affectent les fils aplomb.....		250
Idem............	*Idem.*	Solution des principaux problêmes de la manœuvre des vaisseaux....................		342
DE PARCIEUX...	*Idem.*	Mémoire dans lequel on démontre que l'eau d'une chûte, destinée à faire mouvoir quelques machines, moulins ou autres, peut toujours produire beaucoup plus d'effet en agissant par son poids qu'en agissant par son choc, et que les roues à pots qui tournent lentement produisent plus d'effet que celles qui tournent vîte, relativement aux chûtes et aux dépenses........		603
		Mémoire sur une expérience qui montre qu'à depense égale, plus une roue à augets tourne lentement, plus elle fait d'effet............		671
BOUGUER.......	1755	Recherches sur la grandeur apparente des objets, avec l'éclaircissement d'une difficulté qu'on trouve sur ce sujet dans le volume des Mémoires de l'Académie de 1717.............	125	99
		Second mémoire sur les principaux problêmes de la manœuvre des vaisseaux.................	83	355
DALEMBERT.....	*Idem.*	Mémoire sur la rotation des boulets dans les pièces de canon..........................		463
BOUGUER.......	*Idem.*	Mémoire sur le mouvement d'oscillation des corps qui flottent sur les liqueurs................	135	481
PINGRÉ.........	1756	La trigonométrie sphérique, réduite à quatre analogies................................		301
BOUGUER.......	1757	Remarques sur les moyens de mesurer la lumière, avec quelques applications de ces moyens.....	153	1
LALANDE........	*Idem.*	Problême de gnomonique : tracer un cadran analemmatique, horizontal, elliptique, dont le style fait une ligne verticale indéfinie........		483
DARCY..........	1758	Théorême de dynamique....................	95	1
BEZOUT.........	*Idem.*	Mémoire sur les courbes dont la rectification dépend d'une quantité donnée............	68	65
DARCY..........	*Idem.*	Manière de décrire les ovales de *Descartes* par un mouvement continu..................	67	321
DE PARCIEUX...	1759	Mémoire dans lequel on prouve que les aîles des roues mues par les courants des grandes rivières feraient beaucoup plus d'effet si elles étaient		

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
DE PARCIEUX...	1759	inclinées aux rayons, qu'elles ne font étant appliquées contre les rayons mêmes, comme elles le sont aux moulins pendants et aux moulins sur bateaux, qui sont sur les rivières de Seine, de Marne, de Loire, etc., par M. de Parcieux..............................	223	288
CLAIRAULT......	1760	Nouvelle solution de quelques problêmes sur la manœuvre des vaisseaux qui se trouvent dans le volume de l'Académie de 1754..........	141	171
DE PARCIEUX...	*Idem.*	Mémoire sur le tirage de chevaux...........	151	263
DEMAIRANT.....	*Idem.*	Remarques sur ces séries infinies, dont tous les numérateurs sont égaux, et qui ont pour dénominateurs des nombres naturels, soit simples, soit élevés à une puissance quelconque de carrés, de cubes, etc., etc., et de la somme desquelles il s'agit d'avoir le rapport à la somme de leurs partielles, ou des séries formées par leurs termes, pris alternativement de deux en deux, de trois en trois, ect., des lieux pairs ou impairs..............................	98	283
	1761	Rien de bien intéressant sur notre objet.		
BEZOUT.........	1762	Mémoire sur plusieurs classes d'équations de tous les degrés qui admettent une solution algébrique..............................	111	17
LALANDE........	1763	Mémoire sur la différence que l'on doit considérer entre des triangles rectilignes, et des triangles sphériques très-petits............		347
BORDA..........	*Idem.*	Expériences sur la résistance des fluides, par M. Borda..............................		358
BEZOUT.........	1764	Recherches sur les degrés des équations résultantes de l'évanouissement des inconnues et sur les moyens qu'il convient d'employer pour trouver ces équations....................	88	288
Idem.............	1765	Mémoire sur la résolution générale des équations de tous les degrés........................		533
EULER..........	*Idem.*	Précis d'une théorie générale de la dioptrique..		555
NOLLET.........	1766	Sur quelques nouveaux phénomènes d'hydrostatique..............................	150	431
BORDA..........	*Idem.*	Mémoire sur l'écoulement des fluides par les orifices des vases.......................	143	579
Idem.............	1767	Mémoire sur les roues hydrauliques...........	149	270
TILLET..........	*Idem.*	Essai sur le rapport des poids étrangers avec le marc de France.........................	175	350
BORDA..........	*Idem.*	Expériences sur la résistance des fluides.......	145	495
		Eclaircissements sur les méthodes de trouver les courbes qui jouissent de quelques propriétés du *maximum* ou du *minimum*...............	90	551

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
		Seconde Partie.		
LAPLACE........	1772	Recherches sur le calcul intégral et sur le système du monde..............................	87	267
DUSÉJOUR.......	*Idem.*	Mémoire dans lequel on propose une méthode pour déterminer le nombre des racines réelles et des racines imaginaires des équations......	89	377
VANDERMONDE.	*Idem.*	Mémoire sur l'élimination....................		516
LAPLACE........	*Idem.*	Addition aux recherches sur le calcul intégral et sur le système du monde...............		533
DUSÉJOUR.......	1773	Nouvelles méthodes analytiques pour calculer les éclipses de soleil, etc., dans lesquelles on applique à la solution de plusieurs problêmes astronomiques les équations déterminées dans les mémoires précédents..................		81
LAPLACE........	*Idem.*	Recherches sur le calcul intégral aux différences partielles................................	43	341
DUSÉJOUR.......	1774	Nouvelles méthodes analytiques, etc., dans lesquelles on applique à la solution de plusieurs problêmes astronomiques les équations déterminées dans les mémoires précédents........		401
BOSSUT.........	*Idem.*	Recherches sur l'équilibre des voûtes..........	59	534
DUSÉJOUR.......	1775	Suite des nouvelles méthodes analytiques relatives à la solution de plusieurs problêmes....		265
LAPLACE........	*Idem.*	Recherches sur plusieurs points de système du monde................................		75
Idem............	1776	Recherches sur plusieurs points de système du monde................................	40	177
DUSÉJOUR.......	*Idem.*	Suite des nouvelles méthodes analytiques, etc...		273
LAPLACE........	*Idem.*	Suite des recherches sur plusieurs points du système du monde.......................		525
BOSSUT.........	*Idem.*	Nouvelles recherches sur l'équilibre des voûtes.		587
Idem............	1777	Méthode facile pour résoudre les problêmes qui se rapportent au retour des suites...........	53	52
LAPLACE........	*Idem.*	Mémoire sur l'usage du calcul aux différences partielles dans la théorie des suites...........		99
		Mémoire sur l'intégration des équations différentielles par approximation..................	55	373
DUSÉJOUR.......	1778	Nouvelles méthodes analytiques pour résoudre différentes questions astronomiques.........		73
LAPLACE........	*Idem.*	Mémoire sur les probabilités.................		227
BOSSUT.........	*Idem.*	Nouvelles expériences sur la résistance des fluides.	38	353
DUSÉJOUR.......	1779	Nouvelles méthodes analytiques pour résoudre différentes questions astronomiques, 14e *mémoire*................................		51
LAPLACE........	*Idem.*	Mémoire sur les suites......................		207

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
MONGE..........	1783	Mémoire sur une méthode d'intégrer les équations aux différences ordinaires.............		719
		Mémoire sur l'intégration des équations aux différences finies qui ne sont pas linéaires.......		725
Idem	1784	Mémoire sur l'expression analytique de la génération des surfaces courbes.................		85
		Mémoire sur le calcul intégral des équations aux différences partielles......................		118
COULOMB.......	*Idem.*	Recherches théoriques et expérimentales sur la force de torsion, et sur l'élasticité des fils de métal.................................		229
CHARLES........	*Idem.*	Recherches sur le calcul intégral..............		348
COUSIN..........	*Idem.*	Mémoire sur l'intégration des équations aux différences partielles........................		407
CONDORCET.....	*Idem.*	Suite du mémoire sur le calcul des probabilités..		454
MONGE..........	*Idem.*	Supplément où l'on fait voir que les équations aux différences ordinaires, pour lesquelles les conditions d'intégrabilité ne sont pas satisfaites, sont susceptibles d'une véritable intégration..................................		502
LEGENDRE......	1785	Recherches d'analyse indéterminée............		465
		Description d'une boussole..................		560
COULOMB.......	*Idem.*	Premier mémoire sur l'électricité et le magnétisme. Construction et usage d'une balance électrique, fondée sur la propriété qu'ont les fils de métal d'avoir une force de réaction de torsion proportionnelle à l'angle de torsion. Détermination expérimentale de la loi suivant laquelle les éléments des corps électrisés du même genre d'électricité se repoussent mutuellement.............................		569
		Second mémoire sur l'électricité et le magnétisme, où l'on détermine, suivant quelles lois le fluide magnétique, ainsi que le fluide électrique, agissent, soit par répulsion, soit par attraction..............................		578
		Troisième mémoire sur l'électricité et le magnétisme, de la quantité d'électricité qu'un corps isolé peut dans un temps donné, soit par le contact de l'air plus ou moins humide, soit le long des soutiens plus ou moins idio-électriques..............................		612
LEGENDRE......	1786	Méthode sur la manière de distinguer les *maxima* des *minima* dans le calcul des variations......		7
COULOMB.......	*Idem.*	Quatrième mémoire sur l'électricité, où l'on démontre deux principales propriétés du fluide électrique.........................		67
LEGENDRE......	*Idem.*	Mémoire sur les intégrations par arcs d'ellipse..		616
		Second mémoire sur les intégrations par arcs d'ellipse, et sur la comparaison de ces arcs..		644

LITTÉRATURE ET BEAUX-ARTS.

TOME PREMIER.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES.	INDICATION DES MATIÈRES.	Histoire. — Pages.	Mémoires. — Pages.
D. LEROY........	1795	Nouvelles recherches sur les navires employés par les anciens, depuis l'origine des guerres puniques jusqu'à la bataille d'Actium, et sur l'usage qu'on en pourrait faire dans notre marine, par David Leroy; lues à l'Institut, le 13 pluviose an IV (1795)........................		479
A. MONGEZ......	1796	Mémoire sur les travaux publics des Romains, comparés à ceux des modernes, par Antoine Mongez; lu à l'Institut le 23 ventose an V (1796)................................		492
PEYRE...........	1795	Mémoire sur l'achèvement du Louvre, sur l'agrandissement du Muséum national de peinture et de sculpture, et sur la nécessité de former promptement une école spéciale des arts; lu le 23 messidor an IV (1795)...............		667
		TOME II.		
D. LEROY........	1796	Mémoire sur les Mœris (ou lac Mœris) en Égypte, par David Leroy; lu le 28 floréal an V (1796)............................		117
		TOME III.		
Idem..............	1797	Deuxième mémoire sur la marine; des petits navires des anciens, et de l'usage que nous pourrions en faire dans notre marine militaire; lu le 15 messidor an VI (1797)...............		141
Idem..............	1798	Troisième et dernier mémoire sur la marine des anciens, et particulièrement sur un bas-relief publié par Winckelmann, et représentant le fragment d'une galère; lu le 8 ventose an VII (1798)................................		152
RAYMOND.......	*Idem.*	Mémoire sur la construction du dôme de la *Madona della Salute*, à Venise, comparée avec celle du dôme des Invalides à Paris; lu le 8 ventose an VII (1798).....................		395
		TOME IV.		
PEYRE...........	1801	Projet d'une bibliothèque nationale à ériger sur l'emplacement de la Magdeleine de la Ville-l'Evêque, par M. Peyre; extrait d'un mémoire lu à l'Institut le 28 prairial an IX (1801)....		402

28.

SAVANTS ÉTRANGERS.

MATHÉMATIQUES.

EXTRAITS tirés des Mémoires de Mathématiques et de Physique, présentés à l'Académie des Sciences de Paris par divers Savants étrangers.

TOME PREMIER,

Imprimé en 1750.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIERES.	MÉMOIRES. — Pages.
		GÉOMÉTRIE.	
PÉZÉNAS........	1741	Mémoire sur la mesure des segments d'un tonneau coupé parallèlement à son axe; l'auteur y suppose qu'un tonneau est composé de deux paraboloïdes tronquées jointes par leur base, dont le plan coupe le bondon : or, il est démontré que si on coupe une paraboloïde par un plan parallèle à son axe, la section sera toujours une parabole qui aura même paramètre que la parabole génératrice. C'est donc une suite des plans paraboliques décroissants, et ayant un paramètre commun qu'il s'agit de mesurer................................	55
DARCY..........	1742	Mémoire dans lequel on traite de la courbe d'égale pression, lorsque le milieu résiste comme le carré des vîtesses. Ce problême avait déja été résolu par M. de l'Hôpital; mais, en supposant que le tout se passât dans le vide, on voit bien qu'il est rendu plus difficile par l'addition d'un instant résistant que M. Darcy suppose. Il est cependant résolu dans son mémoire, et même avec la plus grande élégance................	73
SAINT-JACQUES.	1745	Deux solutions de problême, où il s'agit de trouver la forme que doit avoir une quantité de matière, pour attirer, le plus qu'il est possible, un corpuscule placé à volonté, l'attraction étant supposée agir en raison renversée du carré des distances. Le calcul y est manié avec adresse, et la deuxième solution simple et élégante. ..	175

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
		La partie mécanique comprend deux mémoires.	
SOUMILLE.......	1746	Dans le premier, M. l'abbé Soumille donne la description d'un nouveau sablier marquant sur un cadran les heures et les minutes. Il paraîtra peut-être singulier qu'après tous les travaux qui ont été faits sur cette matière, sur-tout avant l'invention des pendules, il puisse y avoir encore quelque chose de nouveau à trouver. Cependant, ceux qui voudront prendre la peine d'examiner l'ouvrage, verront que la construction de son sablier est absolument neuve, et reconnaîtront avec combien d'adresse il y évite les inconvénients auxquels ces instruments sont ordinairement sujets.........	80
PETIT-VANDIN..	*Idem.*	Le second contient plusieurs remarques sur l'hydraulique, et particulièrement sur les machines mues par le moyen de l'eau, en mesurant l'effort de l'eau courante contre les aubes des roues, en déterminant le nombre le plus avantageux de ces aubes. M. Petit-Vandin résout plusieurs problêmes de cette espèce, et relève une erreur dans laquelle étaient tombés quelques auteurs, en ne faisant point attention au rayon de la roue, qui doit cependant entrer pour beaucoup dans le calcul : aussi trouve-t-il un résultat différent du leur. Il applique sa théorie aux roues verticales et horizontales. Il examine la forme des pertuis qui conduisent l'eau sur la roue, et détermine la largeur et la hauteur qu'on doit leur donner pour procurer à l'eau la plus grande force......................	261
		TOME II,	
		Imprimé en 1755.	
		Quatre mémoires composent la partie géométrique.	
OUTHIER........	1755	Le premier est une quadrature du cercle par appoximation, par M. l'abbé Outhier. Tous ceux qui ont la plus médiocre teinture de géométrie, savent qu'on peut toujours, en augmentant les rayons, rendre un secteur d'un moindre nombre de degrés égal à un secteur donné d'un cercle plus petit; c'est par ce moyen qu'il réduit tout cercle et tout secteur donné à un autre secteur dans lequel l'arc peut être aussi petit qu'on le voudra. Cette idée a paru simple et ingénieuse..................	333
ESTÈVE.........	*Idem.*	Le second mémoire est la manière de déterminer les dimensions d'une pyramide triangulaire dont on connaît la base et les angles au sommet; par M. Estève, de la société des sciences	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIERES.	MÉMOIRES. — Pages.
ESTÈVE.........	1755	de Montpellier. Ce problême, qui n'est pas de pure spéculation, puisqu'il peut servir à plusieurs opérations trigonométriques, a paru résolu avec toute la précision et la brieveté possibles..............................	408
BOSSUT.........	*Idem.*	Le troisième contient plusieurs usages de la différenciation des paramètres, pour la solution de plusieurs problêmes de la méthode inverse des tangentes, par l'abbé Bossut. L'auteur y donne la solution de plusieurs problêmes, presque tous proposés par Jean Bernouilly, et desquels le premier n'avait encore été résolu par personne. L'auteur y fait, dans quelques endroits, un usage avantageux de la méthode de différencier les quantités sous le signe d'intégration, en supposant que la constante varie; et la manière dont il sépare quelques-unes des indéterminées, a paru très-courte et très-élégante....................................	435
Idem.............	*Idem.*	Le quatrième est du même auteur. Il y donne la solution de deux problêmes de géométrie, dont le premier consiste dans l'intégration d'une équation différentielle, que M. Bossut opère au moyen d'une transformation, et qu'il construit ensuite dans un certain nombre de cas, par le moyen de différentes méthodes très-ingénieuses, et le second consiste à trouver la solidité d'un segment de conoïde parabolique, coupé par un plan parallèle à son axe; ces deux solutions ont paru exactes et élégantes......	543
		TOME III.	
		Imprimé en 1760.	
		Quatre mémoires appartiennent à la Géométrie.	
BOSSUT.........	1760	Le premier contient la démonstration d'un théorême de géométrie sur la différence rectifiable de certains arcs elliptiques, énoncé dans les actes de Leipsick. Cette démonstration a paru éloquente, et l'abbé Bossut y ajoute une méthode très-simple et très-directe pour découvrir ce théorême, *à priori*, et sans en savoir l'énoncé; cette méthode est non-seulement applicable à ce théorême, mais encore à tous les problêmes du même genre..............	314
BEZOUT.........	*Idem.*	Le second de M. Bezout a pour objet les quantités différentielles qui, n'étant point intégrables par elles-mêmes, le deviennent quand on leur joint des quantités de même forme qu'elles. La manière dont l'auteur attaque ce problême est singulière. Il en prend d'abord l'inverse,	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
BEZOUT.........	1760	c'est-à-dire, qu'il se propose une intégrable, et qu'après l'avoir différenciée, il la sépare en deux autres différencielles de même forme, qu'il trouve le moyen, par des transformations très-adroites, de rendre non intégrables. Cette méthode très-générale, appliquée à des cas particuliers, lui fait trouver dans l'ellipse, dans l'hyperbole et dans différentes espèces de paraboles, des arcs dont la somme ou la différence est rectifiable........................	326
BOSSUT.........	*Idem.*	Le troisième de M Bossut a pour objet de résoudre, par le calcul intégral, différents problêmes sur l'aire de la cycloïde et de ses parties, et sur les dimensions et les centres de gravité des solides cycloïdaux, et des surfaces de ces solides. La méthode de l'auteur a paru d'autant plus ingénieuse, qu'elle n'est pas bornée aux seuls problêmes auxquels il l'applique dans ce mémoire, et qu'elle peut servir en d'autres occasions................................	603
SILVABELLE....	*Idem.*	Le quatrième et dernier mémoire de géométrie a pour auteur M. de Silvabelle; il s'y propose de déterminer le solide qui, étant mu dans un fluide suivant la direction de son axe, y éprouvera la moindre résistance possible. La méthode qu'il emploie est de chercher d'abord entre tous les solides formés par des arcs de cercle passant par des points donnés, celui qui souffrira la moindre résistance; il rend ensuite cet arc infiniment petit, et détermine, par ce moyen, l'équation générale du solide cherché. Il y ajoute plusieurs remarques sur les cas où la résistance est un *maximum*, et sur ceux où elle est un *minimum*, et fait voir que cette détermination ne convient qu'aux courbes continues, et qu'ainsi l'un et l'autre ne sont que relatifs et non absolus.....................	638
		DYNAMIQUE.	
		Seul mémoire de M. Bossut.	
BOSSUT.........	*Idem.*	Il contient la solution de différents problêmes de dynamique, par M. l'abbé Bossut : la plupart des problêmes résolus dans ce mémoire l'avaient, à la vérité, déja été par plusieurs géomètres, mais sa méthode paraît absolument neuve. Il y emploie pour principe que la quantité de mouvement d'un systême de corps n'est point changée par l'action et la réaction que ces corps exercent les uns sur les autres. L'auteur a eu le plaisir de trouver, presque par-tout, le fameux principe de la conservation des forces vives,	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
BOSSUT........	1760	qu'on ne démontre le plus souvent que par des détours très-épineux et indirects........	473
		MÉCANIQUE.	
		Seul mémoire de M. Barthès.	
BARTHES........	*Idem.*	M. Barthès le père, qui en est l'auteur, y traite des soufflets de certaines forges, dont le vent est produit par la chûte de l'eau. On sait depuis long-temps que ces soufflets tirent leur vent de l'air qui se dégage de l'eau qu'on fait tomber par un tuyau vertical, mais on ne s'était point encore avisé de chercher les proportions les plus avantageuses du tuyau, de l'ouverture, de la disposition des trous qui y doivent introduire de l'air, et de ceux qui sont destinés à laisser échapper l'eau par la caisse qui est au bas, ni la position d'une pierre qui reçoit la chûte de l'eau au fond de la caisse, pour la faire rejaillir de tous côtés, afin de faciliter la séparation de l'air. Tous ces points sont l'objet du mémoire de M. Barthès : les expériences qu'il a faites sur cette matière, et qu'il rapporte dans son ouvrage, ne peuvent que faire desirer qu'il veuille bien les continuer pour fixer absolument les idées sur la perfection de cette machine...........................	378
		TOME IV,	
		Imprimé en 1763.	
		GÉOMÉTRIE.	
		Trois mémoires de MM. Labottière, Rallier et Mauduit.	
LABOTTIÈRE....	1763	Le premier, dont l'auteur est M. Labottière, contient une méthode par le secours de laquelle on peut résoudre plusieurs problêmes indéterminés. La partie la plus essentielle de ce mémoire est la solution d'un problême d'arithmétique, tentée par plusieurs géomètres dont aucun, si on en excepte M. Euler, n'en avait donné une satisfaisante : M. Labottière a paru renchérir encore sur cette dernière solution : il donne même à sa méthode un degré de perfection qu'aucun autre n'avait, celui de connaître, dès le commencement, les cas où cette solution est impossible; ce que les autres ne font connaître qu'à la fin du calcul..........	33
RALLIER........	*Idem.*	Dans le second, M. Rallier traite des carrés magiques, les carrés dans lesquels la somme de tous les nombres qui composent chaque bande	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
RALLIER........	1763	prise horizontalement ou verticalement, est toujours la même et égale à celle des nombres qui composent les diagonales, ont fait depuis long-temps le sujet des recherches de plusieurs savants mathématiciens. M. Rallier a enchéri sur tout ce qu'on avait fait avant lui sur cette matière : les règles qu'il propose dans cet ouvrage, pour la construction des carrés pairement pairs, pairement impairs et par enceinte, ont paru simples et clairement démontrées...	196
MAUDUIT.......	*Idem.*	Le troisième a pour objet la cubature des corps gauches de ces solides qui, au lieu d'être renfermés par des surfaces planes, ont une ou plusieurs de leurs surfaces courbes, et souvent de plus d'un sens et de la manière la plus irrégulière. M. Mauduit, auteur de cet ouvrage, a trouvé moyen d'assujétir au calcul infinitésimal ces corps en apparence si rebelles : et, malgré le grand nombre de termes que contient l'expression différentielle à laquelle il parvient, il trouve cependant le moyen d'en déduire une règle de pratique assez simple, et qui le devient encore plus en l'appliquant à chaque cas particulier; avantage d'autant plus grand, que le calcul de ces corps gauches est le cas le plus ordinaire des excavations, ou de la construction des terrasses qu'on peut avoir à mesurer. L'auteur a joint à cet ouvrage l'examen des courbes qu'on peut tracer sur ces surfaces gauches, lorsque la base a deux de ses côtés parallèles. On voit bien que ces courbes seront à doubles courbures.................	623
		DYNAMIQUE.	
		Seul mémoire de M. Chabanon.	
CHABANON......	*Idem.*	M. Chabanon y donne la solution d'un problême de dynamique, qui consiste à trouver la vîtesse d'une verge inflexible, sans pesanteur, glissant entre deux plans inclinés à l'horizon, et faisant un angle quelconque, et mue par l'action d'un poids fixé à cette verge, le tout ayant égard au frottement. La difficulté de ce problême est la perturbation que le mouvement du corps, déja composé de la pesanteur et de sa première direction, éprouve de la part des plans entre lesquels il se meut : il en résulte à chaque instant une destruction de force et un changement continuel de direction qu'il faut examiner pour déterminer la route réelle du corps en mouvement. Pour y parvenir, M. Chabanon fait usage du principe de dynamique de M. d'Alembert...........................	646

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
		MÉCANIQUE.	
		Trois mémoires de MM. d'Incarville, Necker et Brodier.	
Le Père D'INCARVILLE...	1763	Dans le premier, le Père d'Incarville donne la manière de faire les fleurs dans les feux d'artifice des Chinois. Il en donne tous les détails, et fait voir que la matière de ces fleurs est la fonte de fer réduite en poudre plus ou moins fine : la figure des fleurs dépend absolument de ce degré de finesse, et leurs couleurs des différentes matières qu'on y joint ; mais un point extrêmement important, c'est la figure du cartouche et le diamètre de son ouverture. Il faut que la poudre de fer qu'il contient en sorte, et qu'elle en sorte fondue et allumée..........................	66
NECKER.........	*Idem.*	Dans le second, M. Necker, citoyen de Genève, donne la solution de quelques problêmes de mécanique : le premier consiste à trouver le tauthocrone, c'est-à-dire, la courbe dont les arcs égaux sont parcourus par un corps pesant en temps égaux, en supposant que le mouvement se fasse dans le vide, et ayant égard au frottement qu'il suppose en raison donnée de la pression, et il trouve que cette courbe est une cycloïde, soit qu'on fasse descendre le corps, soit qu'on l'y fasse remonter. Le problême devient plus difficile si on suppose que le corps, au lieu de se mouvoir dans le vide, se meuve dans un milieu résistant comme le carré de la vîtesse ; M. Necker l'attaque cependant sous cette forme, et le résout au moyen d'une équation qui se peut construire, en intégrant une fraction rationnelle. La solution même a lieu, en supposant que le milieu résiste comme une fonction quelconque de la vîtesse, pourvu que l'intensité de la résistance soit très-petite, et la courbe cherchée, en ce cas, très-peu différente de la cycloïde.	
		M. Necker recherche ensuite la ligne sur laquelle un corps pesant se mouvrait uniformément dans l'hypothèse du vide et du frottement, en supposant qu'il commençât à se mouvoir avec une vîtesse donnée : il trouve que cette ligne est une droite inclinée à l'horizon, suivant un angle qu'il détermine par une scholie assez étendue, dans laquelle il fait voir que les connaissances physiques que nous avons sur les lois du frottement, sont encore très-imparfaites..............................	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
BRODIER........	1763	Le troisième et dernier mémoire est de M. Brodier ; il contient la description d'une chaise roulante de son invention, avec laquelle on peut se promener soi-même et aller sur les chemins, en la faisant mouvoir avec des manivelles. Il a calculé la force qu'il y pourrait employer, ce que les différents frottements en pourraient faire perdre ; la résistance que la voiture chargée de son poids éprouverait dans les chemins unis, montants ou descendants, et il a trouvé qu'il lui restait encore suffisamment de forces..........................	351
		TOME V.	
		Imprimé en 1768.	
		ARITHMÉTIQUE.	
		Trois mémoires de M. Rallier.	
RALLIER........	1768	Le premier a pour objet la solution du problême suivant : *Trouver un nombre* 12 *de nombres, de chacun desquels on connaît le produit par la somme de tous les autres.* Cette solution est assez facile par les méthodes ordinaires ; quand le nombre demandé n'excède pas trois, mais quand ce nombre devient plus grand, la difficulté de la solution s'augmente au point de devenir presque insurmontable. M. Rallier enseigne à attaquer ce problême par le moyen des diviseurs, en arrangeant deux à deux et dans un certain ordre qu'il prescrit, tous les diviseurs de ce produit qu'on connaît. Il n'est presque plus nécessaire d'employer aucun calcul ; un seul coup-d'œil, par les règles qu'il donne, offre à l'instant la solution du problême qui se trouve réduit à ses moindres termes..............	479
		Le second contient *une méthode facile pour découvrir tous les nombres premiers contenus dans la suite des impairs, et en même temps les diviseurs simples de ceux qui ne le sont pas :* on sait que les nombres premiers sont ceux qui ne sont divisibles que par eux-mêmes ou par l'unité : il y avait déja eu d'autres tables présentées à l'Académie par le père Mercatel et par M. Dutour. On verra, dans le mémoire de M. Rallier, qu'en marquant seulement dans la suite des impairs tous les nombres composés, on parvient indirectement, par une espèce de méthode d'exclusion, à trouver les nombres premiers qu'on cherchait ; il donne un exemple de cette méthode..................................	485

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
RALLIER........	1768	Le troisième et dernier mémoire est destiné à l'explication d'*une méthode nouvelle de division, quand le dividende est multiple du diviseur*, et *se peut par conséquent diviser sans reste et d'extraction de racines, quand la puissance est parfaite ;* cette méthode n'a presque rien de commun avec la méthode ordinaire : elle est extrêmement facile, et pourvu qu'on connaisse autant de chiffres sur la droite du dividende ou de la puissance, que le quotient ou la racine doivent avoir de chiffres qui les précèdent, et obtenir de même le quotient. L'avantage de cette méthode est de pouvoir ignorer sans conséquence une partie des chiffres du dividende ou de la puissance, et n'est pas à mépriser. Il peut se trouver dans des titres ou des inscriptions précieuses des nombres nécessaires dont les premières figures soient détruites ou effacées, et qu'on retrouvera par cette méthode, pourvu qu'on soit sûr qu'ils sont dans le cas du problême................................	551
		ALGÈBRE.	
		Premier mémoire du P. Ricati.	
Le Père RICATI...	*Idem.*	Ce mémoire, du Père Ricati, Jésuite, contient *une méthode pour déterminer le terme général des séries récurrentes avec appendice ;* on nomme *séries récurrentes* celles dont chaque terme est formé d'un nombre déterminé des termes précédents, combinés ensemble, ou avec d'autres quantités données suivant une certaine loi, et le nombre de ces termes est ce qui détermine l'ordre de cette série. Le père Ricati avait donné, dans un ouvrage publié en 1756, une méthode pour déterminer le terme général de ces sortes de séries; celles dont il s'agit ici sont bien du même genre, mais elles en diffèrent en ce que le produit des termes composants qui forment le nouveau terme, est toujours augmenté d'une quantité constante : ce qui a engagé l'auteur à donner une méthode de trouver aussi le terme général de ces séries récurrentes avec appendice ; il y parvient par un arrangement de leurs termes en colonnes verticales, et cet arrangement est tel que les termes qui se trouvent dans chaque bande horizontale ou à la même hauteur dans chaque colonne, forment une série récurrente sans appendice : d'où il suit que le terme général de la série sera la somme de tous les termes généraux de chaque série partielle ; et que, comme elles sont toutes sans appendice, on pourra aisément l'obtenir. C'est par cette ingénieuse méthode, que le	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIERES.	MÉMOIRES. — Pages.
Le Père RICATI...	1768	P. Ricati rappelle à la règle qu'il avait donnée les séries récurrentes avec appendice qui paraissaient s'en écarter........................	153
		HYDRAULIQUE.	
		Premier mémoire.	
JARS............	*Idem.*	Ce mémoire, dont l'auteur est M. Jars, contient la description d'une *machine hydraulique,* inventée par M. Hell. Cette machine, qui n'est qu'une application ingénieuse de la fontaine de Heron, élève l'eau d'elle-même, et sans aucun piston, à la hauteur de quatre-vingt-seize pieds dans les mines de Chaunitz, où M. Jars l'a vu exécuter. Il en donne, dans son mémoire, tout le détail : on y verra un phénomène singulier, qui consiste en une espèce de neige ou de grêle qui frappe les corps exposés au jet de l'air, qui sort d'un des robinets de la machine, et qui ne paraît que lorsque l'eau qu'on a employée pour la faire jouer est celle d'une source minérale qui en fournit quelquefois à cet usage, et jamais lorsqu'on y a employé de l'eau commune..................................	
		MÉCANIQUE.	
		Deux mémoires sur les niveaux, par M. Chézy.	
CHEZY..........	*Idem.*	M. de Chézy, ingénieur des ponts et chaussées, donne les moyens de perfectionner les *niveaux à bulle d'air.* Ces instruments sont, comme on sait, composés d'un tuyau de verre cylindrique rempli d'esprit-de-vin, et dans lequel on a laissé une bulle d'air assez grosse, qui, par sa légèreté, gagne toujours le bout du tuyau le plus élevé, et ne s'arrête au milieu que lorsqu'il est horizontal : on voit bien, par cette description, que ce niveau exige que le tuyau soit bien cylindrique; s'il était plus large par les bouts, jamais la bulle ne se tiendrait au milieu, quoique l'axe du tuyau fût horizontal; et s'il était renflé dans le milieu, la bulle y resterait, quoiqu'on inclinât le tube : il est cependant utile que le tuyau soit un peu renflé dans ce dernier cas, pour modérer l'extrême sensibilité de l'instrument que lui donne la figure cylindrique; mais ce renflement doit être une espèce d'infiniment petit et dégradé régulièrement et également de part et d'autre; c'est ce qu'on ne peut guère espérer d'obtenir en se servant des tuyaux sortant de la verrerie, comme on avait fait jusqu'ici. Le hasard ne	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
CHÉZY..........	1768	garde pas ordinairement des proportions si justes. M. de Chézy enseigne à travailler ces tuyaux, comme on travaille les verres de lunettes, et à donner à cette espèce de niveau le degré de sensibilité qu'on desire, et toute la perfection possible; c'est un véritable service qu'il rend à tous ceux qui sont dans le cas de faire des nivellements, et aux astronomes qui emploient cet instrument dans plusieurs occasions..............................	254
BONVOUX.......	*Idem.*	Le second et dernier mémoire est de M. Bonvoux; il contient la description de la manœuvre qu'il a imaginée et exécutée pour retirer une carcasse de navire, échouée au bout de la fosse, à Nantes, depuis quatre-vingts ans, et qui gênait beaucoup les navigateurs de la Loire : l'Académie a déja présenté au public le récit d'une opération de cette espèce, faite par M. Goubert (*Savants Étrangers*, tome II, pag. 500), mais bien plus en grand, et pour relever un galion, envasé depuis quarante-deux ans dans la rade de Redondelle, près Vigo. Quoique la méthode de M. Bonvoux tende au même point, cependant ses moyens sont beaucoup moins dispendieux, plus simples et plus proportionnés à l'objet qu'il avait en vue. On verra, dans son mémoire, comment, avec un équipage très-peu composé, et à l'aide d'une aiguille circulaire de fer, il est venu à bout de passer, sous la carcasse qu'il voulait enlever, quatre cables, à l'aide desquels des gabarres, auxquelles ils ont été amarrés, et du jeu des marées, il est parvenu à l'arracher de sa fouille et à la conduire à terre, sans avoir dépensé au-delà de la douzième partie de la somme qu'on demandait pour cette opération. Les routes indiquées par les mathématiques et par le génie seront toujours les plus courtes et les moins dispendieuses.......................	392
		TOME VI, Imprimé en 1774.	
		ANALYSE	
		Sur les suites récurro-récurrentes et sur leurs usages dans la théorie des hasards...........	353
LAPLACE........	1774	M. Lagrange est le premier qui, dans les Mémoires de Turin, année 1760, ait fait dépendre la théorie des séries récurrentes de celles des équations linéaires aux différences finies. Ces équations s'intègrent par les mêmes	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
LAPLACE........	1774	moyens et dans des cas semblables à ceux où l'on intègre les équations linéaires aux différences infiniment petites. M. Laplace a traité, dans le tome IV des Mémoires de Turin, ce sujet, sur lequel je ne connais que quelques remarques générales dans un Essai sur les différences finies, imprimé dans nos mémoires pour l'année 1770, et il se propose ici de rappeler la théorie des suites récurrentes dont la somme a un dénominateur à deux variables, à la théorie d'une espèce d'équation aux différences finies, dont la solution, lorsqu'elles sont linéaires, se peut déduire encore des mêmes principes. M. Laplace montre ensuite que cette espèce de séries récurrentes peut être employée utilement dans la solution de plusieurs problêmes du calcul des probabilités. Il termine son mémoire par deux théorêmes, dont l'un est une démonstration nouvelle d'un théorême de M. Lagrange et de M. d'Alembert, l'autre montre que ce théorême s'étend aussi aux différences finies. On peut voir, sur ce dernier objet, les mémoires de 1770, déja cités. Tel est l'objet du premier mémoire de M. Laplace; dans le second il traite une branche de l'analyse des hasards, bien plus importante et moins connue que celles qui fait le sujet du premier mémoire : ici la probabilité est inconnue, c'est-à-dire, que le nombre des chances, pour ou contre un événement proposé, est indéterminé; on sait seulement que, dans un nombre donné d'expériences, cet événement est arrivé un certain nombre de fois; et on demande comment, de cette seule donnée, on peut conclure la probabilité de ce qui peut arriver dans la suite. Dans les questions que traite ici M. Laplace, le nombre des événements possibles doit être regardé comme infini, et chaque événement comme une quantité différentielle : ainsi elles dépendent, à-la-fois, du calcul intégral et du calcul des différences finies. Cette manière de considérer la probabilité inconnue des événements, a été employée par Daniel Bernouilly et par d'Alembert, dans leurs applications du calcul des probabilités aux avantages de l'inoculation. Les principes sur lesquels les analystes ont fondé le calcul des probabilités, mériteraient, sans doute, un examen approfondi. D'Alem-	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
LAPLACE........	1774	bert a proposé, contre ces principes, des objections que personne encore n'a résolues.	
		M. Laplace termine son mémoire par quelques théorêmes sur les intégrales particulières des équations différentielles, et sur les équations aux différences partielles. Ces théorêmes sont, pour ainsi dire, le résultat de plusieurs mémoires très-savants lus à l'Académie.......	233 et 621
		GÉOMÉTRIE.	
		Quadrature des espaces circulaires.	
BOURRAND......	*Idem.*	Cette quadrature est du même genre que celle des espaces, si connnus sous le nom de *Lunules d'Hippocrate :* on trouve, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, des Recherches analytiques de M. Cramer, où il paraît avoir épuisé cette matière des lunules quarrables.........	400
		TOME VII,	
		Imprimé en 1776.	
		ANALYSE	
		Sur les différences finies et leur application au calcul des probabilités, en 1773.	
LAPLACE........	1776	Les équations aux différences finies partielles, dont s'occupe particulièrement M. Laplace, sont celles où les indéterminées sont supposées avoir varié dans plusieurs hypothèses différentes : on peut regarder cette matière comme absolument neuve, du moins sous ce titre ; car on doit compter pour rien un Essai très-court, inséré dans les Mémoires de l'Académie, pour 1772.............................	37
		Les réflexions de M. Laplace, sur les probabilités, intéressent les philosophes, autant que ses profondes recherches d'analyse sont dignes d'occuper les géomètres.	
		Il y a encore un mémoire de M. Laplace qui appartient à l'analyse pure : il renferme de nouvelles démonstrations de quelques théorêmes, insérés par M. Lagrange, dans les Mémoires de Berlin, année 1772..............	534
		Sur les fonctions arbitraires des équations aux différences partielles, et sur un tour de cartes, en 1773 et 1774.	
MONGE..........	*Idem.*	Des trois mémoires de M. Monge, deux ont pour objet les fonctions arbitraires qui se trouvent	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
MONGE..........	1776	dans les intégrales des équations aux différences partielles; dans le premier, il enseigne à les construire, dans le second, il les réduit à la solution des équations aux différences finies. L'idée de cette réduction se trouve dans une lettre à M. d'Alembert, imprimée en 1768; et l'auteur de cette lettre l'a développée depuis, avec beaucoup de détail, dans un mémoire présenté à l'Académie, en 1771, et imprimé dans le volume de la même année; mais ce mémoire n'était pas encore publié quand M. Monge a présenté le sien, où les géomètres trouveront beaucoup d'élégance et une clarté à laquelle il est rare d'atteindre dans des matières si difficiles.	
		Dans le troisième mémoire, M. Monge donne la théorie d'un tour de cartes. On sait que ces sortes de tours dépendent du calcul des permutations : ce calcul le conduit à des résultats très-curieux sur l'ordre constant qu'observent toutes les cartes, ou quelques-unes d'entre elles, après plusieurs changements dont les lois sont données. Le temps viendra où l'analyse, plus perfectionnée, mettra les géomètres à portée de résoudre des problèmes utiles sur les rapports de position que les corps observent entre eux. Jusqu'ici ils n'ont pu se proposer que des questions de pure curiosité, mais qu'on ne doit point regarder comme inutiles, si elles peuvent servir aux progrès de cette espèce d'analyse..........................	267, 305 et 390
		HYDROSTATIQUE	
		Sur la figure de la Terre.	
LAPLACE........	*Idem.*	Dans ce mémoire, M. Laplace examine, par des méthodes analytiques, cette question : trouver quelle figure un fluide homogène, et dont les particules s'attirent en raison inverse du carré des distances, doit avoir pour se maintenir en équilibre, en supposant à cette masse fluide un mouvement quelconque de rotation.........	524
		MÉCANIQUE RATIONNELLE	
		Sur quelques problèmes de Statique relatifs à l'Architecture.	
COULOMB.......	*Idem.*	Les questions que M. Coulomb traite dans ce mémoire sont fort importantes : elles ont pour objet la pression des terres, la force qu'il convient de donner aux revêtements, l'équilibre des voûtes, en ayant égard à la cohésion et au	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
COULOMB.......	1776	frottement : dans ces questions, les corps ne sont regardés ni comme solides, ni comme fluides, mais comme composés de particules qui ont entre elles une adhérence indéfinie...	343
		ARTS.	
		Sur la théorie du Jaugeage.	
DEX............	*Idem.*	L'objet de ce mémoire est très-important ; comme il ne peut y avoir de méthode exacte de jauger parfaitement, puisque les vaisseaux sont construits sans aucune règle certaine, on n'avait jusqu'ici imaginé d'autres moyens que de prendre une mesure approchée ; et, comme elle ne l'était pas assez, d'ajouter, par estime, à cette première mesure. Il est inutile d'en faire observer les inconvénients. M. Dex propose d'y substituer une méthode d'approximation assez exacte pour se passer d'y rien ajouter arbitrairement. Elle a encore l'avantage de pouvoir être vérifiée, dans les cas de contestation, par tout homme un peu géomètre : ainsi l'on n'aura plus besoin d'avoir recours au dépotement, moyen incommode et dispendieux....	383
		TOME VIII,	
		Imprimé en 1780.	
		Aiguille aimantée.	
WANS-WINDEN. COULOMB....... MAGNY..........	1780	L'Académie avait proposé plusieurs prix sur le *magnétisme.* Celui qu'elle avait proposé en 1775, et qu'elle n'a donné qu'en 1777, a été partagé entre M. Wans-Winden, professeur de philosophie à Francker, et M. Coulomb, capitaine au corps du génie : l'Académie a, en même-temps, accordé des éloges à M. Magny, artiste connu, et qui lui avait présenté une boussole d'une construction nouvelle.	
WANS-WINDEN.	*Idem.*	Recherches sur les aiguilles aimantées et sur leurs variations régulières, qui ont partagé le prix proposé pour l'année 1777 ; Par M. Wans-Winden..................	5
		MÉMOIRE	
		Sur les Marées de la Côte de Flandre.	
FOURCROY......	*Idem.*	M. Fourcroy rapporte, dans ce mémoire, des observations sur les marées de Flandre. La Flandre maritime est un pays fertile par la	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
FOURCROY......	1780	qualité naturelle de son sol. Les marées ont formé des dunes; l'eau de la mer, qui s'était étendue au-delà de ces dunes, a été évacuée, dans le temps des basses eaux, par l'industrie des habitants. M. Fourcroy a examiné la hauteur des plus hautes marées, celle même des marées extraordinaires qui ont été observées depuis un siècle; il compare cette hauteur à celle des dunes et des digues, et il détermine à quelle hauteur les digues devraient être portées pour prévenir tous les accidents. Occupé, dans la Flandre, des travaux de sa place, il a employé les temps que ces travaux lui laissaient à faire des observations utiles au public et aux sciences. La cause des marées est connue; d'après cette cause, elles devraient être les mêmes au bout de chaque période, où la position du soleil et de la lune se retrouvent les mêmes; mais deux causes particulières influent sur les marées, les vents et la forme des côtes. Ce dernier point peut rendre de longues observations des marées très-utiles, pour reconnaître quels ont été, sur ce phénomène, les effets des changements que les côtes éprouvent, ce qui pourrait conduire à des résultats utiles dans les constructions maritimes. Il serait à desirer que le travail entrepris par M. Fourcroy fût continué et conservé avec soin dans les dépôts publics....................	577
		TOME IX, Imprimé en 1780.	
		ARTS.	
JARS............	*Idem.*	Sur les mines d'argent de Komberg, en Norwège....................................	551
DUHAMEL.......	*Idem.*	Sur des forges de fer, situées en Bretagne.......	495
		Sur la mine de plomb d'Helgoat................	711
		ANALYSE *Sur les Fonctions arbitraires.*	
MONGE..........	*Idem.*	L'objet de M. Monge, dans ce mémoire, est la détermination des fonctions arbitraires qui entrent dans les intégrales des équations aux différences finies. La forme de ces arbitraires était connue pour le cas où l'une des différences était constante.	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIERES.	MÉMOIRES. — Pages.
MONGE..........	1780	M. Monge la donne ici pour différentes autres hypothèses ; mais l'intégrale une fois trouvée, ainsi que la forme de la fonction arbitraire qui y entre, il reste à déterminer cette fonction d'après les conditions particulières de chaque problême. M. Monge démontre d'abord que, si ces conditions se bornent à satisfaire à un nombre fini de valeurs, ou en regardant une courbe comme le lieu de l'équation, si clle est seulement assujétie à passser par un nombre de points finis, l'intégrale n'est point déterminée ; il prouve ensuite que ce doit être ou à un nombre infini de valeurs particulières prises entre certaines limites, ou à une portion de courbe que l'équation doit satisfaire; il montre comment, d'après ces conditions, on peut construire l'intégrale cherchée, et il en tire cette conséquence générale, que, comme une équation aux différences partielles représente toutes les surfaces courbes qui ont une même formation, une équation aux différences finies représente toutes les courbes planes qui ont aussi la même formation.	
		Comme les fonctions arbitraires qui entrent dans les intégrales des équations aux différences finies ne sont pas rigoureusement arbitraires, mais assujéties à certaines conditions, il paraît paradoxal de dire qu'elles peuvent, pour un espace fini de valeurs prises à des points quelconques, satisfaire à telle équation qu'on voudra. Cependant, en réfléchissant sur la nature de ces conditions, on verra qu'elles ne sont absolues que dans le cas où l'on voudrait conserver la loi de continuité dans toute la suite des valeurs d'une indéterminée, ou dans toute la courbe qui en est le lieu. Dans le cas où l'on renoncerait à la loi de continuité, ces conditions cesseront d'être nécessaires : ainsi l'on peut déterminer à volonté, ou une suite de valeurs pour un espace fini, ou une partie finie de la courbe..........................	345
		GÉOMÉTRIE.	
		Sur les surfaces développables.	
		M. Monge donne ici la condition générale à laquelle doit être assujétie l'équation d'une surface courbe, pour que cette surface soit développable sur un plan. Ce problême avait déja été résolu par Euler, mais M. Monge le résout ici d'une manière plus complète. Ses considérations sur ce genre de surfaces le conduisent ensuite à l'intégration, à la construc-	

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
MONGE.........	1780	tion et à la détermination des arbitraires, dans des équations aux différences partielles dont, sans ces considérations géométriques, il eût été difficile de donner une analyse aussi complète; une surface développable est déterminée par la condition qu'elle doit passer par deux courbes à doubles courbures, ou que toutes les lignes droites qui la forment doivent être tangentes à deux surfaces données; et M. Monge montre que le problême le plus général qu'on puisse proposer sur la détermination des ombres et des pénombres, dépend de la solution de ce problême : deux surfaces courbes étant données, trouver la surface développable qui touche les deux surfaces dans tous les points communs qu'ils ont avec elles.	
		On nomme *surfaces gauches*, les surfaces engendrées par le mouvement d'une ligne droite. Toutes les surfaces développables sont donc des surfaces gauches; mais tous les corps gauches n'ont pas des surfaces développables : M. Monge montre quelles sont les conditions analytiques communes aux surfaces développables et à celles des corps gauches, et quelle est celle qui fait ensuite que la surface d'un corps gauche est développable.............	382
		Sur les surfaces courbes.	
TINSEAU........	*Idem.*	Le premier mémoire de M. Tinseau est destiné à chercher les formules analytiques qui donnent les équations des différents problêmes sur les surfaces courbes, ou sur les courbes à doubles courbures; telle est la détermination de leurs tangentes, de leurs points singuliers, l'expression des éléments de la surface, de la solidité, de l'espace enfermé par les lignes à doubles courbures, etc.	
		On y remarque sur les plans un théorême synthétique analogue à celui du carré de l'hypothénuse pour les lignes, et qui donne l'élément des surfaces courbes, comme celui de Pythagore donne l'élément des courbes; un autre théorême très-simple enseigne à trouver sur un cône des surfaces quarrables.........	594
		Dans le second mémoire, M. Tinseau examine d'autres problêmes relatifs aux surfaces gauches et au parallèloïde, qui est engendré par le mouvement parallèle d'une ligne droite, qui suit deux courbes données.....................	625

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
		TOME X, Imprimé en 1785.	
		ANALYSE	
		Sur l'attraction des Sphéroïdes.	
LEGENDRE......	1785	L'attraction des sphéroïdes elliptiques de révolution sur un point quelconque, est proportionnelle à leur masse, pourvu que leur centre et les deux foyers de l'ellipse génératrice soient les mêmes.	
		On peut donc connaître l'attraction de ces sphéroïdes sur un point quelconque : en effet, d'après le théorême précédent, il suffit de chercher celle d'un autre sphéroïde, engendrée par une ellipse ayant les mêmes foyers et passant par ce point; et l'on sait déterminer cette attraction, lorsque le point attiré est sur la surface du sphéroïde.	
		Tel est le théorême nouveau démontré par M. Legendre dans ce mémoire; il y emploie la méthode des séries, mais la démonstration n'en est pas moins rigoureuse, parce qu'elle ne dépend point de la valeur, mais de la forme de ces suites..........................	411
		Sur la courbure des surfaces.	
MEUSNIER.......	*Idem.*	M. Euler a donné le premier une méthode pour déterminer la courbure des surfaces; celle que propose M. Meusnier est différente, et elle le conduit à ce théorême curieux, que tout élément de surface est produit par la révolution d'un petit arc de cercle autour d'un axe donné, propriété analogue à celle des lignes courbes dont tous les éléments peuvent être considérés comme de petits arcs de cercle.	
		Il a joint à cette méthode plusieurs autres remarques intéressantes sur la théorie des surfaces.................................	577
		Sur les développées et les points singuliers des courbes à doubles courbures.	
MONGE..........	*Idem.*	Cette théorie importante de la géométrie, et même pour quelques-unes de ses applications, avait été négligée. M. Monge l'a donnée ici tout entière avec beaucoup de simplicité et d'élégance.	511

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
		Sur le calcul aux différences finies.	
CHARLES........	1785	Des considérations sur la nature des intégrales, des équations aux différences finies; sur les lois auxquelles les fonctions arbitraires qui entrent dans ces intégrales, doivent être assujéties; sur l'étendue des solutions qui en résultent, sur leur contraction géométrique, forment le fond de ce mémoire. Les discussions qu'il renferme touchent par quelques points à la métaphysique du calcul. Ainsi, toutes les conclusions de l'auteur ne seront généralement pas admises; mais elles méritent d'être discutées, et l'on peut dire de ce genre de question qu'il est utile pour le progrès de la science que les savants s'en occupent quelquefois, quoiqu'il fût peut-être dangereux qu'ils s'en occupassent trop long-temps...............	573
		TOME XI,	
		Imprimé en 1786.	
		Nota. Le XI[e] volume ne contient exactement que l'histoire de ce qui s'est passé relativement au prix proposé par l'Académie, en 1775, *sur la formation du salpêtre et sur les moyens d'augmenter en France la production de ce sel.*	
		L'Académie a chargé ses commissaires (Messieurs Tillet, Cadet, Lavoisier et Sage) d'en faire des extraits et de les insérer dans la partie historique de ce volume.	
		M. Lavoisier faisant les fonctions de secrétaire de la commission.	

TABLE

Des Machines approuvées par l'Académie des Sciences de Paris, depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1754.

TOME PREMIER,

Depuis 1666 *jusqu'en* 1701.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MACHINES.	PAGES.
PERRAULT......	1699	Cric d'équilibre pour élever des fardeaux.......	3
		Piston pour les pompes........................	9
		Machine pour élever l'eau....................	27
		Moyen de faire un pont d'une longueur extraordinaire, qui s'élève et se baisse avec facilité...	51
		Pont de bois d'une seule arche de 30 toises d'ouverture, vis-à-vis Sèvres..................	59
		Machine pour connaître la pente que l'eau prend dans un canal..........................	63
HUYGENS.......	*Idem.*	Manière d'empêcher les vaisseaux de se briser lorsqu'ils échouent.......................	73
AMONTONS......	*Idem.*	Pompe pour élever l'eau.....................	103
DUQUET.........	*Idem.*	Machine pour battre des pilotis..............	125
ABEILLE........	*Idem.*	Voûte plate..................................	159
Le P. SÉBASTIEN.	*Idem.*	Voûte plate..................................	163
FONSJEAN.......	1700	Machine pour scier le marbre................	195
THOMAS.........	1701	Cric circulaire..............................	209
GOBERT.........	*Idem.*	Autres crics.................................	213 et 215
		TOME II, *Depuis* 1702 *jusqu'en* 1712.	
LAMAGDELAINE.	1702	Cabestan pour l'usage des vaisseaux...........	3
DUMÉ...........	*Idem.*	Machine pour tirer les vaisseaux à terre........	9
LAGAROUSTE....	*Idem.*	Levier à rochet..............................	19
		Autre levier à roues dentées..................	15 et 17
DUGUEZ	*Idem.*	Machine pour remonter les bateaux...........	31
THOMAS.........	1703	Application de cric circulaire à un chariot......	39
BLANCHART.....	*Idem.*	Moyen d'amener les vaisseaux à terre..........	55
		Machine pour tirer les vaisseaux à terre, telle qu'elle est exécutée à Brest.................	57

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MACHINES.	PAGES.
GOUFFÉ.........	1703	Machine pour nétoyer les ports...............	63
LAHIRE..........	*Idem.*	Moyen de mettre un vaisseau sur sa cale, telle qu'elle est exécutée à Toulon...............	69
BOURGEOIS.....	1704	Digue avec ses portes........................	81
	1705	Rien de spécialement relatif.	
MARTENOT......	1706	Chaîne sans fin............................	115
LAGAROUSTE....	1707	Machine pour faire mouvoir quatre moulins à blé tout-à-fois..........................	143
	1708	Rien de spécialement relatif.	
	1709	*Idem.*	
CHABERT........	1710	Machine pour remonter plusieurs bateaux à-la-fois..................................	177
	1711	Rien de spécialement relatif.	
LHEUREUX......	1712	Machine ponr élever l'eau....................	191
		TOME III.	
		Depuis 1713 *jusques y compris* 1719.	
DECAMUS........	1713	Machine pour battre des pilotis...............	3
D'HERMAN.......	*Idem.*	Traîneau de nouvelle construction, avec un moyen de diminuer les frottements dans les machines................................	7
DECAMUS........	*Idem.*	Pont flottant *idem* perfectionné...............	13 et 15
D'HERMAN.......	*Idem.*	Pont flottant...............................	17
		Manière de charger et de décharger un vaisseau.	29
Le Père RESSIN...	*Idem.*	Manière de faciliter la descente d'une montagne à un chariot............................	31
DUGUET.........	*Idem.*	Chariot à voile et son application..............	33, 37 et 41
	1715	Rien de spécialement relatif.	
GODEFROY......	1716	Escalier à répétition........................	99
JOUÉ............	1717	Roues à élever l'eau.........................	123 et 127
LELARGE........	*Idem.*	Différentes manières de paver les chemins......	129
MARTENOT......	*Idem.*	Machine pour élever l'eau....................	157
J. LEROY........	*Idem.*	Pendule imaginée par Julien Leroy, qui marque le temps vrai, le lieu et la déclinaison du soleil.....................................	151
LABALME........	1718	Ponton pour curer les ports...................	161 et 167
LELARGE........	1719	Chariot et fourgon brisés.....................	197 et 201
POURCHEF......	*Idem.*	Horloge pour mesurer le chemin d'un vaisseau.	203

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MACHINES.	PAGES.
		TOME V, *Depuis* 1727 *jusqu'en* 1731.	
CLAIRAULT......	1727	Planchette ou instrument trigonométrique.....	3
DUBOIS..........	*Idem.*	Pont sur bateaux............................	13
DEMAIRANT.....	*Idem.*	Nouveau cric pour l'usage des lunettes.........	31
TERAL..........	1728	Soufflet continu............................	41
FAYOLE.........	*Idem.*	Machine pour laminer le plomb...............	43
MONTIGNY......	*Idem.*	Machine pour élever des fardeaux.............	55
LACONDAMINE..	1729	Machine pour exécuter sur le tour toutes sortes de contours réguliers et irréguliers..........	83
		Machine pour tailler toutes sortes de rosettes...	89
GRANDJEAN.....	*Idem.*	Tour pour faire, sans arbre, toutes sortes de vis...	91
TERAL..........	*Idem.*	Soufflet de forge...........................	93
DUGUET.........	*Idem.*	Machine pour remonter les bateaux...........	95
COMPAGNOT....	1730	Martinet de forge..........................	101
HILLERIN.......	*Idem.*	Première, seconde et troisième machines arithmétiques.................................	103, 117 et 121
Le comte de SAXE.	*Idem.*	Machine pour faire voguer une galère..........	127
GALLON.........	1731	Nouveau bassin pour construire et radouber les vaisseaux de roi..........................	135
DUBUISSON......	*Idem.*	Machine pour placer les pièces à marquer sous les carrés de la monnaie.....................	155
DENISART.......	*Idem.*	Machine hydraulique.......................	159
DELADEUIL..... MAILLARD.......		Chaises roulantes..........................	171 et 173
		TOME VI, *Depuis* 1732 *jusqu'en* 1734.	
DEMOUR........	*Idem.*	Machine pour élever l'eau...................	9
		Application de cette machine.................	11
Idem.............	1732	Machine pour élever l'eau par une force centrifuge.......................................	13
BOULOGNE......	*Idem.*	Machine proposée pour élever l'eau au Pont-au-Change à Paris..........................	15
BEDAUT.........	*Idem.*	Plusieurs moyens d'élever l'eau par le poids de l'atmosphère............................	27
		Application des moyens précédents............	33
Le comte de SAXE.	*Idem.*	Deux machines pour remonter les bateaux......	37 et 41
GRANDJEAN.....	*Idem.*	Micromètre universel.......................	45
GALLON.........	*Idem.*	Moulin horizontal perfectionné...............	75

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MACHINES.	PAGES.
VIRGILE........	1732	Lanterne pour éclairer dans l'eau..............	75
BOULOGNE......	*Idem.*	Piston sans frottement exécuté dans une pompe au jardin du Roi..........................	85
DUBUISSON......	*Idem.*	Machine pour mesurer le chemin d'un vaisseau..	87
GALLON.........	1733	Pont flottant perfectionné................... Nouvelles écluses, 1re, 2e, 3e et 4e...........	101 105 et 111
GRANDJEAN.....	*Idem.*	Niveau perfectionné........................	113
TERAL	*Idem.*	Machine pour faire mouvoir des soufflets de forge.	121
NOLLET.........	*Idem.*	Chambre obscure de nouvelle construction......	125
GALLON.........	*Idem.*	Pont levis qui ne cache point la vue...........	149
BOUVET.........	*Idem.*	Machine pour mesurer la force des vents à la mer.	153
GUYOT..........	*Idem.*	Machine pour curer les ports.................	163
GALLON.........	*Idem.*	Autre machine pour élever l'eau..............	173
LECARLIER......	1734	Instrument universel qui sert à connaître la hauteur du soleil dans l'instant qu'il marque l'heure................................	187
Le P. DUVIVIER.	*Idem.*	Machine pour remonter les bateaux...........	195
		TOME VII, *Depuis* 1734 *jusqu'en* 1754.	
QUERENEUF.....	*Idem.*	Instrument pour trouver en mer la variation de l'aiguille aimantée........................	3
DE PARCIEUX...	1735	Machine à élever les eaux....................	29
GRANDJEAN.....	*Idem.*	Machine pour caler et mouvoir commodément un quart de cercle..........................	47
DE PARCIEUX...	1736	Machine pour tailler les verres objectifs de lunettes.................................	51
SOUMILLE.......	1737	Niveau et description.......................	71
	1738	Rien de spécialement relatif.	
	1739	*Idem.*	
DUPUY..........	1740	Machine à élever l'eau	85
GENSANNE......	1741	Pompe pour éteindre les incendies............ Machine hydraulique....................... Lanterne substituée à la place des manivelles... Niveau.................................... Machine pour mesurer d'une seule station de petites distances inaccessibles...............	95 99 105 109 11
LAGNY..........	*Idem.*	Modèle de cheminées pour éviter la fumée.....	115
DUBORT.........	*Idem.*	Moulin horizontal..........................	117
TILLIERES......	1742	Compas pour tracer des spirales..............	163
OUTHIER........	*Idem.*	Odomètre.................................	175

EXTRAITS

Des Mémoires de l'Institut des Sciences, Lettres et Arts de Paris, depuis l'an IV (1795), jusqu'en 1809.

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

TOME PREMIER.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
HAUY...........	AN VI (1798)	Observations sur la structure des cristaux, appelés zoolites, et sur les propriétés électriques de quelques-uns; lues à l'Institut, le 24 germinal an IV (1795)........................	49
FORFAIT, *ingénieur constr. de la marine.*	*Idem.*	Expériences faites, par ordre du Gouvernement, sur la navigation de la Seine, depuis Rouen jusqu'à Paris, en indiquant les moyens de pouvoir y naviguer à la voile avec des bateaux construits exprès; lues le 26 thermidor an IV (1795)....................................	120
LAPLACE........	*Idem.*	Mémoire sur le mouvement des corps célestes autour de leur centre de gravité; lu le premier pluviose an IV (1795)...............	301
DAUBENTON.....	*Idem.*	Observations sur une pétrification du mont de Terre-Noire, département de la Loire; lues le 26 pluviose an IV (1795)..................	543
		TOME II.	
REGNIER........	AN VII (1799)	Rapport sur le projet d'un thermomètre métallique, présenté par M. Regnier..............	page 18 de l'histoire.
WANS-WINDEN.	*Idem.*	Rapport sur la mesure de la méridienne de la France, et les résultats qui en ont été déduits pour déterminer les bases du nouveau système métrique; lu les 6 et 11 prairial an VII......	23, *Idem.*
CUVIER.........	*Idem.*	Mémoire sur les espèces d'éléphants, vivantes et fossilles; lu le premier pluviose an IV (1795).	1
R. PRONY........	*Idem.*	Mémoire sur un moyen de convertir les mouvements circulaires continus en mouvements rectilignes alternatifs, dont les allées et venues soient d'une grandeur arbitraire; lu le 21 thermidor an IV (1795)........................	216
BOSSUT.........	*Idem.*	Théorême de géométrie, où l'on enseigne des portions de voûtes hémisphériques dont la solidité s'exprime par une formule algébrique; lu le 6 floréal an IV (1796)...............	226

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
COULOMB.......	AN VII (1799)	Résultat de plusieurs expériences destinées à déterminer la quantité d'action que les hommes peuvent fournir par leur travail journalier, suivant les différentes manières dont ils emploient leurs forces; lu le 5 ventose an V (1797)................................	380
		TOME III.	
DELAMBRE......	AN IX (1801)	Rapport sur un nouveau télégraphe, de l'invention de MM. Breguet et Bétancourt; par Messieurs Lagrange, Laplace, Borda, Prony, Coulomb, Charles et Delambre; lu le 21 germinal an VI (1798)...........................	22
COULOMB.......	*Idem.*	Détermination théorique et expérimentale des *forces* qui ramènent différentes aiguilles aimantées à saturation, à leur méridien magnétique; lue le 26 prairial an VII (1798).......	176
		Expériences destinées à déterminer la cohérence des fluides et les lois de leur résistance dans les mouvements très-lents; lues le 6 prairial an VIII (1799).........................	246
MARESCOT......	*Idem.*	Mémoire sur l'effet des mines (*Art militaire*), dont Bélidor avait déja publié une expérience curieuse, qui était que, si, au lieu de tenir pleins les fourneaux des mines, on laissait autour de la charge un certain espace, on en augmenterait l'effet par la chaleur de la poudre enflammée; lu le premier germinal an VIII (1799)................................	370
		TOME IV.	
DESMAREST.....	AN XI (1803)	Mémoire sur les prismes qui se trouvent dans les couches horizontales de plâtre et de marne des environs de Paris, et sur leur analogie avec les prismes de basalte; lu le 26 vendémiaire an VII (1798)................................	219
COUSIN..........	*Idem.*	Journal des crues et diminutions de la rivière dans Paris, observées au pont de la Tournelle pendant l'an V, lu le 21 vendémiaire an VI (1797)................................	334
COULOMB.......	*Idem.*	Nouvelle méthode de déterminer l'inclinaison d'une aiguille aimantée; lue le 27 fructidor an VII (1798)...........................	565
		TOME V.	
LÉVEQUE.......	AN XII (1804)	Rapport sur un nouveau système de mâts d'assemblage pour les vaisseaux; lu le 11 floréal an VII (1798)...........................	16

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
FOURCROY...... VAUQUELIN.....	1806	Premier mémoire sur le platine brut, sur l'existence de plusieurs métaux et d'une espèce nouvelle de métal dans cette mine; lu le 3 vendémiaire an XII (1804).......................	565
MÉCHAIN........ DELAMBRE......	*Idem.* Travail fait en 1792 et années suiv.	Base du système métrique décimal, ou mesure de l'arc du méridien compris entre les parallèles de Dunkerque et Barcelone, exécutée en 1792 et années suivantes, par MM. Méchain et Delambre; rédigée par M. Delambre, secrétaire perpétuel de l'Institut pour les sciences mathématiques, membre du bureau des longitudes, des sociétés royales de Londres, d'Upsal et de Copenhague, des Académies de Berlin et de Suède, de la société italienne, et de celle de Gottingue, et membre de la légion d'honneur................................	
		TOME PREMIER.	
		(*Nouvelle édition.*)	
DELAMBRE......	1806	Histoire abrégée des anciennes mesures de la terre.....................................	1
		Mesure universelle..........................	10
		Système métrique adopté par l'assemblée constituante......................................	14
		Histoire de la nouvelle opération..............	21
		Nomenclatures diverses......................	59
		Méthodes d'observations et de calculs.........	97
		Excentricité de la lunette du cercle...........	101
		Réticule et signaux..........................	103
		Manière d'observer..........................	112
		Réduction..................................	119
		Réduction au centre de la station..............	120
		Réduction à l'axe du signal...................	133
		Réduction à l'horizon et aux cordes............	138
		Excès sphérique.............................	146
		Formules pour la réduction au sommet, ou au pied du signal............................	151
		Erreurs produites par les phases des signaux...	155
		Explication et usage des tables de réduction ...	161
		Tables I, II, III et IV. Réduction des angles observés dans des plans inclinés.............	167
		Tables V et VI. Excès sphérique.............	176
		etc., etc., jusqu'à la page	551
		TOME II.	
Idem............	1807	Avertissement...............................	v
		Mesure des bases............................	1
		Description des instruments..................	2
		Usage du niveau.............................	10
		Réduction de la ligne brisée à la ligne droite....	16
		Ordre suivi dans les mesures..................	20

SAVANTS ÉTRANGERS.

MÉMOIRES présentés à l'Institut des Sciences, Lettres et Arts, par divers Savants, et lus dans ses Assemblées.

SCIENCES MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUES.

TOME PREMIER, 1806.

SUITE
DES MÉMOIRES DE L'INSTITUT,

ANNÉE 1806.

Base du système métrique décimal, par M. Delambre, Secrétaire perpétuel de l'Institut.

TOME PREMIER (1).

« Les deux questions (c'est M. Delambre qui parle) de la grandeur et « de la figure de la terre, qui exercent depuis si long-temps les astro- « nomes et les géomètres, paraissent de nature à n'être jamais entière- « ment épuisées. Les anciens ne se sont guères occupés que de la pre- « mière; la seconde leur avait semblé résolue aussitôt que posée. Dès « l'instant où l'on se fut démontré la courbure de la terre et la con- « vexité des mers, on se hâta de conclure que la terre était un globe. « Dans un temps où l'on ne voulait voir dans le ciel que des cercles, « quand on ne pouvait concevoir que des mouvements rectilignes ou « circulaires, on n'avait garde d'élever le moindre doute sur une sup- « position qui réunissait une grande simplicité en théorie, et une exac- « titude suffisante pour la pratique. Il passa donc pour certain jusqu'à « Huygens et Newton que la terre était sphérique. Dans cette hypothèse, « il suffit de mesurer un arc d'un méridien quelconque, pour être en « état de construire un globe qui soit, en petit, la représentation de la « terre, et sur lequel on puisse tracer, dans leurs justes proportions, les

(1) Extrait du discours préliminaire, pag. 1re et suiv. Cet ouvrage, qui doit comprendre deux volumes in-4° d'environ 600 pages chacun, avec des planches, fera époque dans l'histoire des sciences.

« différents pays qui en partagent la surface. Erastothène paraît être le « premier qui ait montré comment devait se faire l'opération fonda- « mentale de la géographie; sans sortir de son observatoire, il donna la « première idée de la marche qu'il fallait suivre pour déterminer la « grandeur de la terre, etc. »

Depuis long-temps le système incohérent des mesures avait excité les réclamations des bons esprits. Pour le faire disparaître, on eut l'idée d'une mesure universelle, prise dans la nature. Le choix pouvait se partager en trois unités fondamentales; le pendule qui bat les secondes, le quart de l'équateur, ou celui du méridien : ce qui exigeait la mesure de la méridienne. Cette mesure, qui fournit tous les éléments pour déterminer la figure et la grandeur de la terre, a été trouvée par des méthodes d'observations et de calculs qui peuvent être d'un grand intérêt pour les ingénieurs.

« Tous les auteurs (dit M. Delambre) qui ont mesuré des arcs du « méridien, ont commencé par la description de leurs instruments; le « nôtre est si connu maintenant, que ce serait un soin fort inutile, « d'autant plus que le cercle de Borda, par sa nature, n'exige que des « vérifications extrêmement aisées, et qui, pour les observations géodé- « siques, se bornent à rendre l'axe optique des deux lunettes parallèle « au plan du cercle. Nous parlerons ailleurs de la manière dont on « s'assure de la verticalité du plan dans les observations des distances « au zénith. Quant à la figure de l'instrument, elle se trouve gravée « dans la *Connaissance des temps*, de l'an 6, et dans l'exposé des opé- « rations de 1787, pour la jonction des observations de Paris et de « Greenwich.

« Les deux cercles avec lesquels j'ai fait toutes mes observations avaient « de rayon, l'un $0^m\ 21^c$, et l'autre $0^m\ 18^c$. Le plus grand était marqué « du nº 1, le second du nº 4. M. Mechain avait les nºs 2 et 3. Les deux « miens étaient divisés en quatre cents degrés subdivisés chacun en dix « parties; ce qui faisait au total quatre mille divisions tracées sur le « limbe. Le vernier les partageait encore chacune en dix parties sans « la moindre incertitude, et l'on pouvait même estimer, sans se tromper

« de deux ou trois, les millièmes de degrés. Quatre alydades placées « presque à angle droit, divisaient encore l'erreur; en sorte que ce n'est « pas trop dire que l'instrument donnait les millièmes de degrés. Ainsi, « faisant abstraction des erreurs de la division, on aurait un angle à « trois ou quatre secondes près, par une seule observation. Supposons, « en outre, 12″ d'erreur sur la division où l'on s'arrêtait au bout d'une « série, on aurait 15″ à diviser par le nombre des observations; ce qui « fait presque toujours une quantité insensible. Nous ne faisons pas « entrer dans ce calcul les erreurs du pointé, produites par toutes les « illusions optiques qui peuvent naître des circonstances atmosphéri- « ques et de la manière plus ou moins faible, plus ou moins oblique, « dont les signaux sont éclairés. C'est à ces causes qu'il faut attribuer les « différences que donnent les observations entre les diverses séries d'un « même angle, mesurées sur les mêmes points de la division.

« Trois de nos quatre cercles étaient divisés en grades ou degrés déci- « maux valant chacun $360'' = 0^{\circ}9 = 54' = 3240''$. Cette division est beau- « coup plus commode pour l'usage du cercle répétiteur, et le serait « également pour les verniers de tous les instruments quelconques. Plu- « sieurs personnes tiennent encore à l'ancienne division par habitude, « et parce qu'elles n'ont fait aucun usage de la nouvelle; mais aucun de « ceux qui les ont pratiquées toutes deux ne veut retourner à l'ancienne. »

Comme les tables trigonométriques décimales ne sont pas encore très-étendues, on peut avoir besoin de convertir les arcs décimaux en degrés, minutes et secondes ordinaires, et réciproquement. Voici le moyen de calcul fort simple qu'indique M. Delambre :

« Proposons de convertir l'arc.	$46^{g}786625$
« Je retranche le dixième.	$4^{g}6786625$
« J'ai pour reste en degrés et décimales.	$42^{\circ}10790625$
« En multipliant la fraction par 60.	$42^{\circ}6'4743750$
« Et enfin.	$42^{\circ}6'28''46250$

« En multipliant par 60 la fraction de minutes, pour « la réduire en secondes.

« Pour exemple de l'opération contraire, supposons
« qu'on ait à chercher avec le cercle un objet inconnu
« qui fait, avec un objet connu, l'angle. . . . . $42^{\circ}6'28''4625$
« Convertissez les secondes en fraction de minutes. . . $42^{\circ}6'474375$
« Convertissez de même les minutes en fraction de deg. . $42^{\circ}10790625$
« Ajoutez le neuvième. . . . . $4^{\circ}67865625$
« Et vous avez, en grades ou degrés décimaux. . . . $46^{g}7865625$

« On peut se contenter de multiplier le neuvième par dix, mais l'ad-
« dition sert de preuve à la dernière division faite par neuf. »

Le cercle répétiteur est donc l'instrument le plus commode et le plus exact pour les grandes opérations géodésiques....... Méthodes de calculs pour l'usage de ce cercle. L'excentricité de sa lunette inférieure donne lieu à une correction dans les angles observés..... Table de cette correction. La manière la plus avantageuse de disposer le réticule est de donner une inclinaison de 45° à ses deux fils...... Manière de construire et de placer les signaux...... On en emploie de deux espèces: ceux à réverbère ne doivent être employés que rarement et dans des circonstances qui les rendent avantageux...... Les signaux ordinaires devront avoir une hauteur suffisante pour être faciles à distinguer. Manière approchée de trouver cette hauteur...... La largeur est moins nécessaire. La forme la plus commode à leur donner en général paraît être celle d'une pyramide quadrangulaire...... Leur position n'est point arbitraire...... On est souvent obligé de les noircir ou blanchir pour les rendre bien visibles: la couleur dépend de celle des objets sur lesquels ils se projettent, et qu'il est bon de connaître avant de les élever....

Les opérations géodésiques exigent deux espèces d'observations, les distances au zénith et les angles de position, ou angles entre les sommets de deux signaux...... La distance au zénith est nécessaire pour réduire à l'horizon des angles de position qu'on observe toujours dans des plans inclinés.....

Il est très-rare que l'on puisse observer au centre de la station; alors il faut une réduction pour ramener au centre l'angle observé; et, pour

la calculer, on a besoin de la distance au centre de l'angle, que cette distance fait avec les objets observés. Cette réduction peut s'obtenir par deux formules très-simples.... Après cela, il faut encore réduire cet angle au centre du signal observé..... Cette nouvelle correction renferme, dans son expression, des éléments qu'il est assez difficile de bien connaître.....

Comme le centre du cercle, le centre de station et les sommets des deux signaux observés ne sont jamais dans un même plan ; il s'ensuit que les trois angles de chaque triangle sont observés dans des plans différents. Avant de faire usage de ces angles, il faut donc les réduire à l'horizon, et on aura alors un triangle sphérique qu'il sera facile de calculer...... La somme de ses trois angles devra surpasser tant soit peu 180°..... Cet excès sphérique et la réduction à l'horizon peuvent se calculer au moyen de six tables dressées d'après des formules.....

On peut aussi réduire chaque triangle sphérique au triangle formé par ses cordes; mais, dans cette méthode, il faut une nouvelle réduction aux angles horizontaux..... Elle s'obtient également à l'aide des tables dont on vient de parler.....

Il arrive quelquefois que la distance au zénith ne peut pas s'observer au même point où on a observé les angles; il faut alors la ramener à ce point par des réductions, afin qu'on puisse s'en servir pour réduire les angles à l'horizon. Mais, pour calculer les différences de niveau des stations, il faudra réduire la distance au zénith à celle qu'on aurait observée, en plaçant le cercle au sommet du signal ; on peut aussi le réduire au pied du même signal.

Dans bien des circonstances, la forme particulière des signaux à leur sommet, et les différents aspects qu'ils présentent, suivant les diverses manières dont ils sont éclairés par le soleil, causent des erreurs assez considérables dans les observations.

« Quand la flèche était fort aiguë (dit M. Delambre), il était assez « difficile de s'assurer si l'on observait toujours le même point. Le mal « serait léger s'il se bornait à augmenter de quelques secondes les dis- « tances au zénith, et que le point observé fût toujours dans l'axe;

« mais c'est ce qui n'est pas, et j'en ai une preuve bien remarquable « entre mille autres. La flèche de Santi est une pyramide octogonale « assez belle. Un jour que, de Bonnières, je l'observais éclairée du « soleil, elle me parut avoir trois pointes différentes. La face qui se « présentait à moi plus directement était fort blanche; les faces voisines « faiblement éclairées, avaient presque leur couleur naturelle. Elles « paraissaient plus courtes que la face blanche, et elles étaient inégales « entre elles. Aucune de ces trois pointes n'était véritablement dans « l'axe du clocher; toutes trois étaient à la surface et d'autant plus « éloignées de l'axe, qu'elles étaient plus courtes. Il est évident que des « observations faites dans de pareilles circonstances sont nécessairement « défectueuses; et, ce qu'il y a de plus fâcheux, c'est qu'il est impossible « de calculer et de corriger l'erreur; il faut attendre et choisir les instants « favorables.

« Les effets de la lumière sur les signaux ordinaires ne se bornent « pas à rendre telle ou telle partie plus ou moins visible, ou à racourcir « la flèche d'un clocher. Les signaux en sont quelquefois déformés, au « point d'être méconnaissables. (*Voyez* pag. 33). La même chose m'est « arrivée à Méry : ce signal m'a paru plus court qu'à l'ordinaire, et la « partie visible était oblique : ces apparences ne se remarquent guère « que dans les temps brumeux, etc., etc. »

X.

NOTICE

SUR QUELQUES MODÈLES DE LA GALERIE DE L'ÉCOLE IMPÉRIALE DES PONTS ET CHAUSSÉES.

Nº 61 du modèle.

Écluse à portes-d'èbe cintrées, avec ponts tournants, à construire à l'embouchure du canal projeté d'Honfleur à Villequier; par M. Cachin, *ingénieur en chef, aujourd'hui inspecteur général.*

La saillie du busc de cette écluse forme un arc de cercle dont la flèche est le sixième de la largeur entre les bajoyers; cette proportion, très-indifférente à sa solidité, est adoptée ici seulement, parce qu'elle est reconnue, par expérience, la plus favorable à la coupe des chanfrains et à l'application intime de poteaux-battants.

La forme cintrée de ce busc permet la disposition la plus régulière dans l'appareil du recouvrement du radier, tous les joints partant d'un centre commun. Les portes qui s'élèvent sur cette courbe sont formées d'une file de poteaux jointifs taillés en coupe, dont l'ensemble peut être considéré comme une voûte qui a pour point d'appui les chardonnets, et dont chaque poteau montant représente un cours de voussoirs qui seraient liés et espacés entre eux par des clefs transversales, chevillées dans les poteaux contigus, de manière à lier ensemble tout le système. Les ventaux ainsi construits sont inflexibles, quel que soit le volume d'eau qu'ils ont à supporter.

La libre circulation des quais nécessite l'établissement d'un pont tournant sur les bajoyers de cette écluse, pour le passage des voitures.

PONT TOURNANT EN FER FONDU.

La culée de ce pont est un sphéroïde alongé, pratiqué dans le massif des bajoyers, et couronné par le pivot, centre de mouvement; à la base

de ce sphéroïde, est une plate-forme circulaire de deux pieds (0^m 65^c) de diamètre, qui repose sur des corps roulants, et sur laquelle les fermes du pont sont assemblées. Toutes ces fermes sont dirigées vers le centre du mouvement, et sont enclavées par leur sommet dans une pièce commune, au centre de laquelle est située la crapaudine qui reçoit le pivot. Ce pivot doit être considéré comme un simple régulateur. Tout le poids de la volée repose sur la plate-forme qui est établie au pourtour de la base du sphéroïde, supportée elle-même par des corps cylindriques ou sphériques qui tournent sur leur axe, et dont le frottement est insensible.

La pesanteur de chaque volée est évaluée à 46,109 livres ($22,570^{kil}$); l'assemblage est disposé de manière à offrir un parfait équilibre à tous les moments de révolution, soit en appliquant par des points de retenue, ou par des dimensions plus fortes dans les pièces d'assemblage, une résistance proportionnée au poids qu'on estimerait devoir attribuer aux fardeaux qu'il aurait à supporter à l'extrémité de ses volées.

N° 62 du modèle.

PONT A BASCULE,

Exécuté au Havre, en 1792, *sur les projets et sous la direction de M.* Lamblardie, *inspecteur général et directeur de l'école des ponts et chaussées.*

Le système de ce pont, qui a 84 pieds (27^m 24^c) de longueur totale et 15 pieds (4^m 87^c) de largeur, diffère des autres ponts ordinaires à bascule, en ce que dans ceux-ci l'axe horizontal est fixe, au lieu que dans celui dont il est question, tout le système porte sur un axe qui a lui-même un mouvement horizontal de progression, tandis qu'il en prend un de rotation comme tout l'ensemble du pont, et qu'il y a presque équilibre entre sa volée et sa culée.

Pour la facilité du passage des navires dans l'écluse qui a 42 pieds (13^m 64^c) entre les bajoyers, la largeur entre l'extrémité des deux volées est de 44 pieds (14^m 29^c); le centre de gravité d'une des volées, en s'ou-

vrant, parcourt une ligne horizontale de 4 pieds 2 pouces (1^m 35^c) de longueur.

Le massif de maçonnerie qui porte le pont, a huit pieds (2^m 60^c) d'épaisseur en haut, et 12 pieds (3^m 89^c) en bas.

Chaque volée a 22 pieds 8 pouces 3 lignes (7^m 37^c) de longueur, et les culées chacune 20 pieds (6^m 50^c).

Lorsque le pont est ouvert, l'extrémité des volées étant élevée de 26 pieds (8^m 45^c) au-dessus du niveau des hautes mers de vives eaux, et le dessus des culées de 17 pieds (5^m 52^c) au-dessus du même niveau.

Chaque volée est soutenue par des contrefiches assemblées dans un chapeau; ces pièces sont mobiles et tournent autour d'un axe horizontal; deux chaînes fixées à droite et à gauche des contrefiches passent sur des poulies et suspendent deux masses qui roulent sur des plans courbes dont le poids suffit pour les mettre en mouvement; plus elles approchent de la verticale, moins la force que l'on met en mouvement est considérable.

Lorsqu'on veut fermer le pont, une corde attachée à un cabestan, soutenue par une poulie fixe, tire la culée de la volée du pont dans la direction supérieure, et la volée remonte en baissant l'extrémité des contrefiches qu'elle pousse devant elle, jusqu'à ce que le pont et les contrefiches soient dans leur position respective.

Pour empêcher que l'axe du pont, lorsqu'il est incliné, ne glisse sur la ligne horizontale, on met une crémaillère dont les dents s'engrènent dans des trous percés à cet effet dans la partie du cylindre qui roule sur le plan horizontal de la culée en maçonnerie.

La culée du tablier est soutenue par des montants assemblés dans un axe horizontal et coiffés par un chapeau. Au moyen d'un levier placé sur les côtés, on donne un mouvement de rotation au châssis mobile autour de l'axe, qui laisse échapper la culée, lorsqu'on veut ouvrir le pont, et, lorsqu'il est fermé, soutient la culée du tablier; et les contrefiches la volée, indépendamment de son appui naturel, lorsque ces volées buttent l'une contre l'autre.

N° 63 du modèle.

Projet d'une écluse de navigation, avec portes de flot, d'èbe et de chasse, par M. Pitrou, *ingénieur en chef du département de la Manche* (1).

DESCRIPTION DU MODÈLE.

CONSTRUCTION DE L'ÉCLUSE ET DES PORTES.

La largeur du canal étant donnée, on formera deux chambres circulaires, dont les rayons seront moitié de la largeur du canal, plus moitié de l'épaisseur du poteau-tourillon des portes, afin qu'étant ouvertes, le passage soit tout-à-fait libre.

On pratiquera, dans chacun des bajoyers, deux pertuis qui se rendront dans la chambre de l'écluse; l'un communiquera avec l'avant-port, et l'autre avec la retenue.

Chaque porte a deux ventaux, formant un angle de 135 degrés. Elle est fixée au point C, centre du mouvement et de la chambre de l'écluse, et arrêtée dans le haut par le moyen d'une forte enrayure horizontale en charpente, faisant fonction de moise, qui embrasse le poteau-tourillon et lui sert de collier.

Jeu des portes.

Tout le mécanisme des portes consiste à établir un équilibre parfait entre les deux ventaux qui composent chacune d'elles, et à le rompre à volonté. Une vanne placée au-dessus de l'entre-toise inférieure en fait tout le jeu.

Supposons la mer montante, la porte étant dans la position ACB, et la vanne fermée au moyen d'un verrou (fonction des portes de flot); l'eau, en montant, presse également le premier et le deuxième ventail;

---

(1) L'expérience, qui a parfaitement réussi, en a été faite en grand dans la retenue de l'est du port de Cherbourg, en juillet 1788, sur un modèle exécuté sur une moitié seulement de l'écluse, à une échelle de 2 pouces pour pied (0 mètre 054 millim.)

et, comme ils sont de même forme et grandeur, l'équilibre se maintient, et l'eau ne peut entrer dans la retenue.

(Fonction de porte d'èbe). Quand on veut laisser entrer l'eau dans la retenue, on met la porte dans la position DCQ, et l'on ferme la vanne; la mer monte et entre dans la retenue sans aucun obstacle. Quand elle est étale, veut-on retenir l'eau pour faire chasse, on met la porte dans sa première position, de manière que la vanne soit du côté de la mer; l'eau baisse, et la porte, également pressée sur ses deux ventaux par l'eau retenue, reste dans sa position sans que l'eau puisse en sortir.

(Fonction de porte de chasse). Veut-on chasser avec l'eau de la retenue, il ne s'agit que de faire échapper le verrou qui retient la vanne fermée, alors l'équilibre étant rompu, le deuxième ventail cède à la plus grande pression de l'eau, en décrivant dans la chambre de l'écluse l'arc de cercle BDE, tandis que le premier ventail a un passage entièrement libre dans le canal. La vanne qui, dans la position de la porte avant la révolution, était pressée par l'eau pour s'ouvrir, se trouve chargée, pour se fermer dans la deuxième position, au point B.

Veut-on arrêter le courant dans le moment du plus violent effet de la chasse, soit le pertuis OPR, dont on arrête le courant de la chasse, la direction est parallèle à celle du canal, communiquant, d'un côté, dans la chambre d'écluse, et de l'autre, dans la retenue : il suffit de partager en deux parties égales la moitié de la demi-largeur du canal par le moyen d'un guide-eau.

Nota. Ce moyen n'est point indiqué sur le modèle.

(Portes se fermant d'elles-mêmes à mer montante). Quand, à mer basse, l'eau de la retenue s'est écoulée, et que la porte est dans la position ECB, qu'elle a prise lorsqu'on a ouvert la vanne, si l'on n'a point fermé le verrou, la mer montante fermera la porte sans aucune manœuvre.

Ainsi, toutes les fois que l'on n'aura pas à chasser, il ne sera besoin de personne pour surveiller et manœuvrer les portes.

N° 108 du modèle.

Scie employée, en 1740, au pont de Westminster, pour le recépage des pieux d'enceinte des piles.

Chaque pile du pont de Westminster a été fondée par caisson, dont le fond était un fort grillage de charpente, garni de palplanches. Ce grillage servait de fond au caisson, et les côtés furent construits de manière à pouvoir s'enlever après que la pile fut achevée. Dans le lit de la rivière on a dragué à une profondeur suffisante le fond que l'on a établi de niveau pour y échouer le caisson.

Ce caisson était garanti extérieurement d'une file de pieux en bois de sapin de 13, 14 et 15 pouces ($0^m\ 35^c$, $0^m\ 38^c$ et $0^m\ 41^c$) d'équarrissage, espacés entre eux à 7 pieds ($2^m\ 27^c$) de distance, et à 30 pieds ($9^m\ 75^c$) parallèlement du pourtour du caisson, afin de le préserver de l'approche des barques et autres grands bâtiments; ce sont ces pieux qui avaient été battus avec un mouton du poids de 1700 livres (832^{kil}), qui ont été sciés ensuite à 13 et 14 pieds ($4^m\ 22^c$ et $4^m\ 55^c$) sous la ligne d'eau.

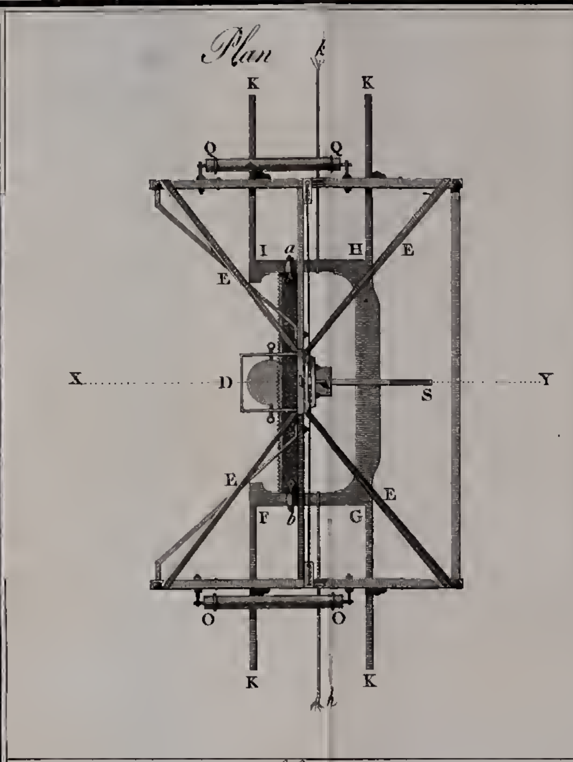
Description de la scie.

Presque toutes les parties qui composent cette machine sont en fer forgé; le centre de gravité passe par l'anneau placé au milieu de la traverse de la partie supérieure qui lie les deux grands montants, et qui sert, au moyen d'un palan, à enlever tout le système, afin de pouvoir faire passer le collet inférieur par la tête du pieu que l'on veut scier. Ces deux montants sont soutenus dans leur milieu par six-contre-fiches coudées par le bas.

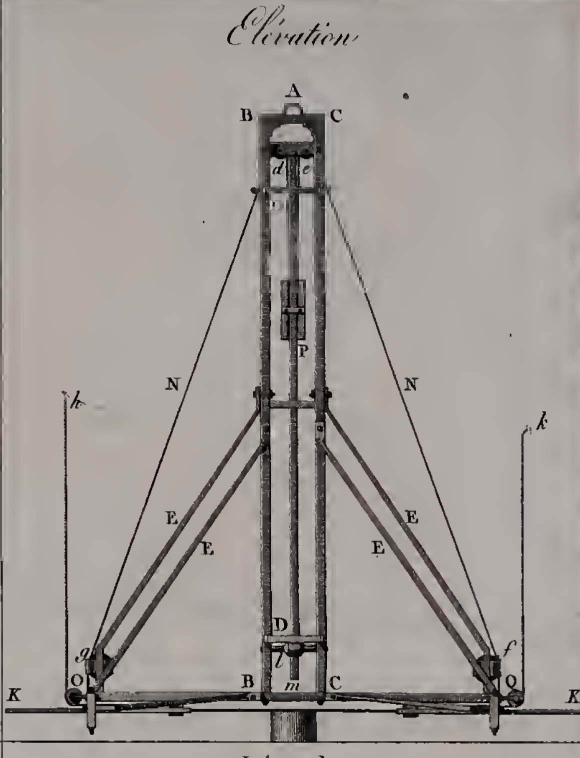
La lame de la scie est fixée à ses extrémités par deux vis à écrou à un châssis mobile, composé de trois tringles parallèles, dont une coudée dans son milieu; les quatre branches passent librement dans des trous carrés, et se meuvent horizontalement sur quatre petits rouleaux en cuivre pour en diminuer le frottement.

Ce châssis mobile est retenu à ses extrémités par deux espèces d'entretoises auxquelles sont fixées quatre poulies verticales en cuivre, recreusées

Plan



Elévation



Profil, sur l'axe, XY.



Légende

Nª *Voyez le Mémoire page 264, de la premiere partie.*

A. *Anneau placé dans la verticale du centre de gravité de tout le système et servant à l'élever pour faire passer la tête du pieu dans le collet inférieur.*

BB.CC. *Montants.*

D.D. *Collets dans lesquels passe la tête du pieu.*

E.E.E. *Contre-fiches coudées par le bas et soutenant les montants dans leur milieu.*

FGHI. *Châssis mobile auquel la Scie* a. b. *est fixée par deux vis à écrou.*

K.K.K. *Branches du Châssis qui se meuvent librement dans des trous carrés et sur quatre petits rouleaux en cuivre.*

LM. *Entretoises retenant le châssis et aux extrémités desquelles sont quatre poulies verticales en cuivre.*

N.N. *Cordes fixées en* c. *passant en même tems sur les poulies des entretoises, sur les quatre autres poulies* d. e. f. g. *et servant à retenir le contre poids* P *qui par son action fait presser d'une manière égale et uniforme la Scie, à mesure qu'elle entre dans le pieu.*

OO.QQ. *Rouleaux en bois tournant sur leur axe et sur lesquels glissent les cordes* h. k. *qui servent à faire mouvoir la Scie.*

RS. *Levier dont le point d'appui est en* l *et dont l'extrémité* m. *presse le pieu contre le collet inférieur.*

TU. *Autre levier plus petit dont le point d'appui est en* T *et qui sert à maintenir le premier dans la position qu'on lui a donné.*

PLAN, Elevation *et* Profil *de la Scie qui a servi à receper les Pieux sous l'eau, lors de la construction du* Pont de Wetsminster *en 1740, par* Labelly *Ingenieur, pour le recépage des pieux d'enceintes des Piles.* Nª l'Echelle du Modèle en fer qui est dans la Galerie de l'Ecole Impériale *est d'un pouce pour pied, ou de 0.m 083 pour Mètre, et cette Echelle dans la gravure est réduite à peu près aux $\frac{2}{7}$ de sorte qu'elle est environ de 0.m 025 pour Mètre.*

Gravé par E. Collin

pour recevoir les cordes qui coulent le long des gorges du grand châssis inférieur adhérent aux quatre montants servant de support.

Les cordes passent sur les deux poulies fixées aux entre-toises du milieu, et ensuite sur deux autres poulies placées à l'extrémité supérieure des deux grands montants, et vont se réunir à l'anneau du contre-poids qui tend à faire avancer la scie d'une pression égale et uniforme à mesure qu'elle entre dans le pieu.

Aux extrémités inférieures du châssis principal sont deux grands rouleaux en bois, tournant sur leur axe et sur lesquels passent les cordes qui servent à faire manœuvrer la scie, dont le mouvement de va et vient est imprimé par deux hommes placés au-dessus de l'eau sur un échafaud, ou espèce de radeau de service.

Tout le système de la scie est fortement fixé au pieu que l'on veut recéper, au moyen de deux forts collets, l'un placé dans la partie supérieure des montants avec des écrous, et l'autre dans la partie inférieure, au moyen d'un long levier qui presse le pieu contre le collet.

Nota. Le sciage d'un de ces pieux de 14 à 15 pouces ($0^m\,38^c$ à $0^m\,41^c$) de diamètre, et qui étaient tous en bois de sapin, durait ordinairement près de deux minutes. (*Voyez* la planche XXII, relative à la scie du pont de Westminster.)

N° 112 du modèle.

Sonnette à déclic, exécutée à Mézières, pour l'instruction des élèves de l'école.

Cette sonnette peut être manœuvrée par des hommes, ou par un cheval. Ce dernier moyen est le moins coûteux. Le mouton étant posé sur la terre, et la sonnette montée de manière que les guides du mouton se trouvent dans les rainures verticales des jumelles, et que les axes du pilotis, du mouton, de la tenaille et de son cordage soient dans une même verticale : l'anse du mouton doit être accrochée par la pince à la tenaille du déclic, garnie de son balancier pareillement engagé par ses guides dans les mêmes rainures, et suspendue par le crochet de sa chappe à un cordage qui, après avoir passé par dessus la poulie, vient passer

pour recevoir les cordes qui coulent le long des gorges du grand châssis inférieur adhérent aux quatre montants servant de support.

Les cordes passent sur les deux poulies fixées aux entre-toises du milieu, et ensuite sur deux autres poulies placées à l'extrémité supérieure des deux grands montants, et vont se réunir à l'anneau du contre-poids qui tend à faire avancer la scie d'une pression égale et uniforme à mesure qu'elle entre dans le pieu.

Aux extrémités inférieures du châssis principal sont deux grands rouleaux en bois, tournant sur leur axe et sur lesquels passent les cordes qui servent à faire manœuvrer la scie, dont le mouvement de va et vient est imprimé par deux hommes placés au-dessus de l'eau sur un échafaud, ou espèce de radeau de service.

Tout le système de la scie est fortement fixé au pieu que l'on veut recéper, au moyen de deux forts collets, l'un placé dans la partie supérieure des montants avec des écrous, et l'autre dans la partie inférieure, au moyen d'un long levier qui presse le pieu contre le collet.

Nota. Le sciage d'un de ces pieux de 14 à 15 pouces ($0^{m}\,38^{c}$ à $0^{m}\,41^{c}$) de diamètre, et qui étaient tous en bois de sapin, durait ordinairement près de deux minutes. (*Voyez* la planche XXII, relative à la scie du pont de Westminster.)

N° 112 du modèle.

Sonnette à déclic, exécutée à Mézières, pour l'instruction des élèves de l'école.

Cette sonnette peut être manœuvrée par des hommes, ou par un cheval. Ce dernier moyen est le moins coûteux. Le mouton étant posé sur la terre, et la sonnette montée de manière que les guides du mouton se trouvent dans les rainures verticales des jumelles, et que les axes du pilotis, du mouton, de la tenaille et de son cordage soient dans une même verticale : l'anse du mouton doit être accrochée par la pince à la tenaille du déclic, garnie de son balancier pareillement engagé par ses guides dans les mêmes rainures, et suspendue par le crochet de sa chappe à un cordage qui, après avoir passé par dessus la poulie, vient passer

pardevant le cylindre creux de la roue auquel il est arrêté à l'ordinaire, et sur lequel il doit faire un nombre de tours, tel qu'il procure un développement suffisant pour élever le mouton à la hauteur nécessaire; un autre cordage, arrêté par un bout dans la gorge de la roue sur laquelle il fait autant de tours, en sens contraire, et par l'autre, à un palonnier auquel est attelé un cheval.

En faisant marcher le cheval, la roue tourne, et avec elle son cylindre creux, autour duquel s'entortille le cordage de la tenaille; et le mouton monte jusqu'à ce que, arrivé sous l'entre-toise des jumelles, les branches de la tenaille entrent dans la mortaise pratiquée dans cette entre-toise qui les force à se rapprocher; la pince s'ouvre, le mouton tombe librement. Dans le moment du coup, le cheval cesse de tirer, le poids de la tenaille et son balancier suffisent pour le faire descendre, en dévidant le cordage du cylindre. La pince à tenaille chanfrainée par-dessus, s'ouvre et raccroche elle-même le mouton.

On a ménagé au-dessus du mouton deux oreilles sur lesquelles, le balancier étant arrivé, la pince à tenaille ne peut descendre que de la quantité nécessaire pour saisir le dessus de l'anse.

Pour la facilité de mettre les pieux en fiche qui auraient une grande longueur, on a placé, au-dessus du chapeau des jumelles de la sonnette, une poulie sur laquelle passe un cordage dont on noue un bout au pieu, et l'autre se roule autour du cabestan.

N° 119 du modèle.

MACHINE A ÉPUISER.

ROUE A GODETS ET A AUBES.

Cette machine a été employée aux épuisements lors de la construction du pont de Neuilly, en 1768.

La roue à godets a 16 pieds 6 pouces ($5^{m}\ 36^{c}$) de diamètre, et 4 pieds 6 pouces ($1^{m}\ 46^{c}$) de largeur : elle est garnie à son pourtour de seize caisses ou godets et de cent dix-huit alluchons.

La roue à aubes a 18 pieds de diamètre ($5^{m}\ 85^{c}$) garnie à son pourtour de 128 alluchons; les aubes 20 pieds ($6^{m}\ 50^{c}$) de longueur sur

3 pieds ($0^{m}\ 97^{c}$) de large; et, pour leur procurer plus d'avantage, elles font, avec le rayon, un angle de 15 degrés, afin de diminuer la résistance qu'elles éprouvent en sortant de l'eau.

Les lanternes de 4 pieds ($1^{m}\ 30^{c}$) de diamètre, ont chacune 30 fuseaux: l'arbre des lanternes a 1 pied ($0^{m}\ 32^{c}$) de diamètre; il est plus ou moins long suivant les circonstances. On en a employé à Neuilly de 38, 54 et de 108 pieds (12^{m}, 17^{m} et 34^{m}) de longueur.

La roue à godets est posée sur un châssis composé de quatre montants, assemblés haut et bas par des traverses, et entretenus par des liens: chacun de ces montants est évidé dans son milieu sur 4 pouces ($0^{m}\ 11^{c}$) de largeur, pour recevoir les abouts des gissants qui portent la roue qu'on lève et baisse suivant le besoin. Un des points d'appui de l'arbre des lanternes est fixé au châssis avec le même avantage que les gissants; c'est-à-dire, pouvant l'élever ou l'abaisser à volonté.

L'utilité de ce châssis est de faire descendre également la roue et l'arbre des lanternes, sans rien arrêter, n'ayant besoin pour cela que de draguer autour du châssis.

Cette machine, toute montée, est revenue à la somme totale de 4,442 fr.

Son poids total pris exactement était de 20,155 livres ($9{,}866^{kil}$).

SAVOIR:

La roue à aubes toute assemblée.	12,166	20,155 liv.
La roue à godets.	4,739	
L'arbre de 38 pieds 6 pouces ($12^{m}\ 50^{c}$) de longueur sur 12 pouces ($0^{m}\ 32$) de grosseur, et les deux lanternes, chacune de 4 pieds ($1^{m}\ 30^{c}$). . .	3,250	

N° 121 du modèle.

VIS D'ARCHIMÈDE,

EN USAGE PRÉSENTEMENT EN HOLLANDE (1).

Cette vis est différente de celles dont on faisait autrefois usage en

(1) Ce modèle a été donné à l'École des ponts et chaussées, par M. Wiebeking, ingénieur d'un mérite distingué, conseiller intime de S. M. le Roi de Bavière, directeur général des ponts et chaussées, canaux, etc.

Hollande pour dessécher les marais, en ce qu'elle n'est point revêtue d'un cylindre ; la demi-enveloppe qui existe à celle-ci est fixe et plus haute d'un côté que de l'autre ; le versement de l'eau s'opère de côté sans une perte considérable. Son produit est plus grand que si la vis était renfermée entièrement dans un cylindre; d'une part, à cause de la résistance de l'eau, et de l'autre à cause de son adhésion à l'enveloppe.

La longueur de la vis (grandeur d'exécution) est de 21 pieds ($6^m\ 82^c$), et son diamètre de 6 pieds ($1^m\ 95$), incliné à l'horizon sur un angle de 30 degrés. L'intérieur du cylindre est partagé en trois hélices inclinées de 14 degrés sur sa circonférence.

Les essais faits avec ce modèle (construit sur $\frac{1}{12}$ de grandeur), ont donné les résultats suivants.

Le modèle remplissait un vase de cinq pieds cubes *rhindlantiques* qu'on plongeait dans l'eau tant soit peu au-dessus du bouton de la vis;

SAVOIR:

200 rotations se sont faites en. 105″
220 en. . . . . 165″
236 en. . . . . 225″

N° 122 du modèle.

CHAPELET INCLINÉ.

Ce modèle est le chapelet incliné, mu à force de bras, et employé aux épuisements dans les travaux hydrauliques.

Sa longueur totale est de 20 pieds ($6^m\ 50^c$); il est composé d'une buse et d'une coulisse au-dessus presque parallèles, toutes deux découvertes dans la partie supérieure; les côtés de celle inférieure dans laquelle l'eau monte, ont 12 pouces ($0^m\ 32^c$) de hauteur, et ceux de l'autre, seulement 6 pouces ($0^m\ 16^c$); la buse et la coulisse sont liées entre elles par six moises qui leur servent en même temps de point d'appui. La coulisse est élevée d'environ 1 pied ($0^m\ 32^c$) pour donner plus de facilité au chapelet de se plier sur les lanternes. Les chaînes sont de bois, garnies dans leurs jointures d'une feuille de tôle mince.

La lanterne qui trempe dans l'eau a 20 pouces (0^m 54^c) de diamètre; l'autre qui répond au sommet du batardeau, a 2 pieds (0^m 65^c) de diamètre ; de sorte que les diamètres de ces lanternes sont dans la raison du nombre de leurs rayons, afin que les palettes se rencontrent toujours en haut et en bas entre deux rayons, quoique la petite lanterne aille plus vîte que la grande.

Les palettes ont 1 pouce (0^m 27^c) d'épaisseur, 10 pouces (0^m 27^c) de largeur, sur 6 pouces (0^m 16^c) de hauteur, et 3 lignes (0^m 007) de jeu de chaque côté; leur distance de l'une à l'autre est de 6 pouces (0^m 16^c); les chaînes ont 2 pouces (0^m 54^c) d'épaisseur sur autant de largeur.

Ce chapelet est mis en mouvement à force de bras, les manivelles sont accompagnées de crossettes pour rendre la manœuvre plus facile ; un homme, appliqué à l'extrémité, tire et pousse par un mouvement horizontal, et un autre qui lui est opposé agit de même. Il suffit qu'ils fassent chacun un chemin de 18 pouces (0^m 49^c) en arrière, et autant en avant, qui est la grandeur du coude de la manivelle, pour agir avec aisance; au lieu que, s'ils étaient appliqués immédiatement aux poignées, la grandeur du bras de levier leur causerait plus de fatigue, puisqu'ils auraient un cercle à décrire de plus de 9 pieds (2^m 92^c) de circonférence à chaque révolution.

N° 123 du modèle.

CHAPELET VERTICAL.

Ce chapelet (en grand) a été employé aux épuisements du pont de la Concorde à Paris, en 1789; il est déposé, ainsi que plusieurs autres machines, dans le grand magasin de l'école. Il a 22 pieds (7^m 15^c) de longueur; le tuyau montant 13 pouces (0^m 35^c) extérieurement; son diamètre intérieur 6° (0^m 16^c); la face du dessous a plus de longueur que celles des côtés d'environ 2 pieds 6 pouces (0^m 81^c), afin de pouvoir y attacher le sabot, ou espèce de caisse percée de trous et plongée dans l'eau que l'on veut élever; à travers cette caisse passe un boulon sur lequel tourne un cylindre conique dans son milieu, pour faciliter l'entrée des grains de la chaîne sans fin dans le tuyau.

Contre les faces extérieures du tuyau sont attachés, à droite et à gauche, des montants qui supportent l'essieu du hérisson avec des crics pour former l'auge qui conduit l'eau de l'autre côté du batardeau.

Le hérisson est composé d'un moyeu de 16 pouces ($0^m 43^c$) de diamètre dans le milieu, réduit à 15 pouces ($0^m 41^c$), par ses extrémités. Ce moyeu est hérissé de six griffes de fer, ayant 7 pouces ($0^m 19^c$) de largeur par le haut, et 7 lignes ($0^m 16^c$) d'épaisseur, échancré dans le milieu pour faciliter le jeu de la chaîne: l'essieu a 18 lignes ($0^m 04^c$) en carré, arrondi aux sorties du moyeu. Les manivelles ont 15 pouces ($0^m 41^c$) de coude, et les poignées 3 pieds 4° ($1^m 08^c$), pour que deux hommes puissent y être appliqués de front.

Les grains ont 6 pouces ($0^m 16^c$) de hauteur, y compris la tige et la queue. Leur diamètre est de 5 pouces 6 lignes ($0^m 14^c$). Sur leur plan, on pose une ou deux rondelles de cuir, dont le diamètre est égal à celui du tuyau montant. Sur ces rondelles, on pose une plaque de fer servant à serrer les cuirs par le moyen d'une clavette qui traverse la tige.

L'intervalle, entre chaque grain, est de 4 pieds ($1^m 30^c$) de milieu en milieu.

Le produit de ce chapelet, mu par quatre hommes, agissant sans interruption pendant une heure, et faisant faire cinquante-trois révolutions aux manivelles dans une minute, donne environ 2000 pieds cubes ($68^m 55^c$) d'eau par heure, élevée à 16 pieds et demi ($5^m 20^c$).

N° 105 du modèle.

Une des grues employée à la construction de la nouvelle église de Sainte-Geneviève à Paris, en 1760.

Cette grue faite sur le même systême que celle employée à la construction de cet édifice, a moins de volée que celle construite, en 1763, par M. Brulé, qui a servi à élever le dôme, et qui portait les pierres d'un poids quelconque, jusqu'à 120 pieds (40^m) de distance de son point d'appui, et à 60 pieds (20^m) de hauteur, celle-ci n'ayant servi que

pour enlever les pierres lors de la construction des quatre pendentifs qui soutiennent le dôme; elle a aussi un avantage en ce que si, au moment où la pierre déja élevée à une certaine hauteur, le cordage vient à casser, les hommes qui marchent sur les fuseaux fixés autour de la circonférence de la grande roue, ne courent aucun danger, au moyen d'une pression qui s'exerce alors sur la roue et qui l'arrête subitement.

Cette pression est produite par une pièce de bois, placée horizontalement, mobile sur un axe à une des extrémités, dont l'autre est assemblée à une aiguille verticale, qui, elle-même, est embrassée avec la volée par une moise horizontale, également mobile. Cette moise porte une des poulies, sur lesquelles glisse la corde.

Le frottement de cette corde, au moment où la pierre monte, presse cette moise mobile sur un tourillon en fer qui lui sert de point d'appui sur la volée, retient la pièce de bois élevée, et laisse agir la roue; mais si la corde vient à se rompre, le poids de cette pièce, plus celui du poids qui est ajouté à son extrémité, n'étant plus retenu élevé, s'abaisse sur-le-champ, presse sur la roue et l'arrête.

N° 106 du modèle.

Grue employée aux travaux du port du Havre, exécutée, en 1787, *par M.* LAMBLARDIE, *alors ingénieur en chef.*

Cette machine, uniquement destinée à la décharge des pierres qui arrivaient au Havre par eau, a été employée avec succès à ce genre de service; elle a deux avantages particuliers sur les grues ordinaires:

1° Celui d'avoir la position de sa volée indépendante de celle du corps de la grue; en sorte que la roue du treuil est placée dans un établissement fixe, qui, par conséquent, est susceptible d'une plus grande solidité que les roues suspendues et attachées à la queue qui est le prolongement de la volée dans les grues ordinaires.

Le second avantage consiste en ce que la volée n'ayant pas une queue qui fait bascule, on peut employer des pièces d'un moindre équarrissage,

et par conséquent un système de charpente plus léger, et cependant capable d'un grand effort. Il ne faut pas d'ailleurs de poinçon, pièces difficiles à trouver par rapport à la force de son équarrissage et par la disposition du patin qui peut, sans inconvénient, avoir beaucoup d'empatement; cette grue n'est pas exposée à basculer, ce qui exige beaucoup de précaution dans le système ordinaire.

Quant à son service, il est facile à concevoir; la volée dans la direction perpendiculaire au treuil, et par conséquent au mur du quai, peut aller chercher les pierres dans la calle des navires: les pierres montées, on fait tourner la volée qui est susceptible de former un angle droit avec la position précédente, et le fardeau arrive sur le diable (ou charriot) qu'on a amené sous la volée: des rouleaux empêchent la rupture du cable dans le pli que le mouvement de rotation de la volée lui fait faire, et une écharpe, ou verge en fer, empêche la volée de baisser le nez sous les fardeaux les plus considérables.

EXTRAIT

Des Tables des ANNALES DES ARTS ET MANUFACTURES, sur les découvertes modernes concernant les Arts, etc.,

Depuis 1799 *jusqu'en* 1809.

TOME PREMIER.

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	PAGES.
VANDERMONDE. MONGE.......... BERTHOLET.....	1799	Sur la fabrication de l'acier.................	34
ARTLEY.........	*Idem.*	Sur la trempe de l'acier......................	133
CARTWRIGHT...	*Idem.*	Sur la pompe à feu, et pistons métalliques de Cartwright (avec *figure*)....................	78
CHAPPE.........	*Idem.*	Son télégraphe portatif à l'usage des armées (avec *fig.*)....................................	203
PACKENHAM....	*Idem.*	Manière de réparer les mâts endommagés dans les combats (avec *fig.*)...................	327
		TOME II.	
WILSON........	*Idem.*	Sur la construction des ponts en fer (avec *fig.*)..	166
		TOME III.	
MURDOCK.......	*Idem.*	Nouvelle manière de construire les pompes à feu.	100
GOWEN......... SMEATON.......	1801	Forme à donner aux ailes des moulins à vent (avec *fig.*)................................	311
NICHOLSON.....	*Idem.*	Sur la construction mécanique de la vis (avec *fig.*).....................................	317
BOLTON.........	*Idem.*	Machine à enfoncer et retirer les chevilles des vaisseaux (avec *fig.*).....................	218
FULTON.........	*Idem.*	Manière d'élever les bateaux sans écluses (avec *fig.*)....................................	204
		TOME IV.	
WILKES.........	*Idem.*	De l'usage et de la construction des chemins de fer.......................................	77
BRIGHTON.......	*Idem.*	Observations sur une erreur commune, au sujet de l'expansion de l'eau pendant sa conversion en vapeur..............................	328

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	MÉMOIRES. — Pages.
Thom. VILLIAMS.	1803	Appareil pour enfoncer les chevilles de cuivre dans les vaisseaux (avec *fig.*)	322
BELL	*Idem.*	Harpons à canon pour la pêche de la baleine (avec *fig.*)	24
		TOME XII.	
GAD	*Idem.*	Procédé pour la composition de diverses espèces de ciments	44
MURRAY	*Idem.*	Description de plusieurs nouvelles pompes à feu propres aux filatures, aux usines, à l'extraction des charbons de terre, etc. (avec *fig.*)	83
		TOME XIII.	
BILLINGSLEY	*Idem.*	Description d'une machine pour le forage vertical des cylindres de grands diamètres, pour les pompes à feu (avec *fig.*)	165
GOODWEN	*Idem.*	Sa machine pour élever l'eau	218
LENORMANT	*Idem.*	Nouveau moyen d'arpenter les terrains inclinés, et la description d'une nouvelle mire (avec *fig.*).	198
PAULIN	*Idem.*	Mire nouvelle pour le nivellement	208
SCHEMNITZ	*Idem.*	Description d'une machine pour élever l'eau (avec *fig.*)	209
		TOME XIV.	
BANKS	*Idem.*	Instrument à mesurer la force des machines soufflantes (avec *fig.*)	23
GREATHEAD	*Idem.*	Sur les bateaux de secours pour les naufragés (avec *fig.*)	54
		Art de construire les chemins de fer (avec *fig.*).	308
HANCOCK	*Idem.*	Sur une chaîne de nouvelle forme pour les machines	213
MELLO	*Idem.*	Observations sur l'instrument à mesurer les terrains inclinés	216
		TOME XV.	
TROUVILLE	1804	Description d'une nouvelle machine hydraulique pour élever les eaux	83
EGERTON	*Idem.*	Notice sur les travaux du feu duc de Bridgewater	217
PAKENHAM	*Idem.*	Moyen de remplacer un gouvernail perdu en mer (avec *fig.*)	324
		TOME XVI.	
DEWAL	*Idem.*	Description d'une nouvelle machine pour employer avec économie la force motrice de l'eau (avec *fig.*)	86

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	PAGES.
CLÉMENT-LOS-SEN.......... MOLARD.........	1807	Mémoire sur les bois de construction..........	262
		Sur la machine à vapeur de Cartwright, avec la description d'une nouvelle machine à vapeur.	284
		TOME XXVI.	
BAADER.........	*Idem.*	Description d'une grue mobile, propre à l'usage des ports, et pouvant élever huit milliers, avec quatre hommes, exécutée à Ramsgate en Angleterre (avec *fig.*)........................	89
MONGOLFIER...	*Idem.*	Navigation intérieure sur les bateaux à remonter les rivières navigables.....................	91
CLÉMENT-LOS-SEN........... MOLARD.........	1806	Sur la fabrication des vis en bois..............	165
		TOME XXVII.	
	1808	Table des matières..........................	
		TOME XXVIII.	
A...............	*Idem.*	Sur les murs de soutenement des terres........	27
		Nouveau pressoir à vis (avec *fig.*).............	45
ZADEMACH......	*Idem.*	Description d'un pendule de compensation, inventé par M. Charles Zademach de Leipsick..	70
MM. MOLLERAT.	*Idem.*	Sur la carbonisation du bois en vaisseaux clos, et sur l'emploi des différents produits qu'elle fournit................................	164
WINSOR.........	*Idem.*	Sur une nouvelle manière d'éclairer les rues et les appartements, à l'aide du charbon de terre, inventée et mise à exécution en Angleterre, par M. F. A. Winsor de Londres...............	225
		Sur une espèce de houille connue sous le nom de *houille incombustible*......................	246
BREILHAUPT....	*Idem.*	Description d'une machine pour aléser les corps de pompes, cylindres, etc., inventée par M. Breilhaupt, mécanicien à Cassel (avec *fig.*).	259
WAEHLER.......	*Idem.*	Sur les marteaux en usage dans les forges......	292
		TOME XXIX.	
BERTHIER.......	*Idem.*	Analyses de quelques produits de forges et de hauts fourneaux..........................	113
DESCROIZILLES aîné............	*Idem.*	Notice sur une échelle bertholli-métrique......	321
JESSOP..........	*Idem.*	Nouveau moyen de faire sauter des rochers et de fendre les souches les plus noueuses, à l'aide de la poudre à canon.....................	324
DUPUIS..........	*Idem.*	Notice sur les roues à double rangs de rais et à jantes jumelles..........................	327

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	PAGES.
		TOME XXXIII.	
LAMBERT........ HACHETTE......	1809	Fabrication du cristal pesant, ou flint-glass.....	296
BONNEMAIN.....	*Idem.*	Mouvement d'oscillation produit par un appareil de tringles métalliques.....................	307
CHAMPION......	*Idem.*	Nouveau bélier hydraulique propre à remplacer la machine de Marly......................	317
		MACHINES HYDRAULIQUES	
		Qui ont obtenu des brevets d'invention, depuis la révolution jusqu'au 31 *janvier* 1806.	
ARNAUD de Grenoble............	1779	Syphon ou machine à élever l'eau à quelque hauteur que ce soit.........................	
VACHETTE fils...	1791	Robinets propres aux conduites d'eau des machines hydrauliques, depuis deux pouces jusqu'à deux pieds de diamètre................	
BOSSUT, *ingénieur-architecte*........	1803	Machine hydraulique nommée *moulin sans roue*..	
THUEZ..........	1805	Machine hydraulique de nature à trouver un moteur dans une quantité d'eau stagnante.......	
DELACROIX.....	1799	Bâtiments propres à naviguer sans voiles, sans chevaux et sans rouages...................	
C. MERLIN......	1804	Pont à bascule à trois leviers.................	
G. ROSNAY......	1799	Pont de fer par assemblage, d'après le système des parallèles et des cintres fixes et amovibles.	

EXTRAIT

Des Tables des Mémoires et Transactions des Sociétés et Académies de la Grande-Bretagne, sur les découvertes modernes concernant les arts, depuis 1794 jusqu'en 1809 (consignées dans la Bibliothèque britannique).

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIERES.	PAGES.
		TOME PREMIER.	
Par le R. P. VINCE.	1794	Observations sur la propriété fondamentale du levier, auquel on a joint une preuve du principe admis par Archimède..................	579
SMÉATON	*Idem.*	Construction du fanal d'Edystone.............	201, 611
		Description du grand télescope d'Herschel.....	495, 587
		TOME II.	
WALES..........	1796	Manière de trouver les longitudes en mer......	49
NORTHMORE....	1795	Description du télégraphe de l'amirauté........	78
SMÉATON	1796	Recherches expérimentales sur les forces du vent et de l'eau...........................	163
PAUL............	*Idem.*	Description des pompes à incendies, telles qu'on les construit à Londres....................	330
		TOME III.	
SMÉATON	*Idem.*	Recherches expérimentales sur les meilleurs ciments..................................	98, 201
ATWOLD........	*Idem.*	Recherches sur les vibrations des balanciers.....	378
HERSCHEL.......	*Idem.*	De la nature et de la construction du soleil et des étoiles fixes, (trans. phil. 1795. Part. 1)..	
		TOME IV.	
Edw. WILLIAMS..	1795	Détail d'une mesure trigonométrique, exécutée en Angleterre...........................	273
L. EDGEWORTH.	1797	Expériences sur les véhicules à roues...........	260
		TOME V.	
Edw. WILLIAMS..	1795	Dernier extrait des détails d'une mesure trigonométrique, exécutée en Angleterre...........	9
W..............	1797	Mortier, ou stuc, à l'usage des bâtiments.......	275

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	PAGES.
		TOME VI,	
BURGESS........	1797	Manière de produire un mouvement de rotation, par l'action d'un mouvement alternatif.......	294
W. PARTENSON..	*Idem.*	Composition d'un enduit pour préserver le bois..	403
		TOME VII.	
Edw. WILLIAMS..	1798	Expériences sur la force expansive de l'eau qui se gèle..................................	14
N. BLAIR.........	*Idem.*	Expériences et observations sur l'inégale réfrangibilité de la lumière......................	177
W. BACHE.......	*Idem.*	Machine propre à communiquer le mouvement aux moulins et aux forges................	268
		TOME VIII.	
J. ROTHERAM....	*Idem.*	Quelques propriétés des suites géométriques, développées dans la solution d'un problême qu'on a cru indéterminé..........................	34
W. FALCONER...	*Idem.*	Observations sur les connaissances des anciens sur l'électricité..........................	281
		TOME IX.	
PLAYFAIR.......	*Idem.*	Observations sur les tables trigonométriques des Bramines................................	139
SMITH..........	*Idem.*	Observations et expériences sur la formation du fer....................................	285
		TOME X.	
C. RUMFORD.....	1799	Expériences pour déterminer la force de la poudre enflammée..........................	304
B. WULIAMY....	*Idem.*	Description et détails des moyens employés pour obtenir un puits versant l'eau par le bord et au-dessus du niveau du sol.................	263
		TOME XI.	
CAWENDISH.....	*Idem.*	Expériences pour déterminer la densité du globe terrestre................................	233
HERSCHEL......	*Idem.*	Observations sur les changements de lumière qu'éprouvent les satellites de Jupiter, et détermination du temps de leur rotation.........	38
		TOME XII.	
NICHOLSON.....	*Idem.*	Sur les projets mécaniques, tendant à procurer un mouvement perpétuel..................	349, 365
		Machines à mesurer les temps................	64

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIÈRES.	PAGES.
W. NICHOLSON..	1806	Remarques sur la rupture de deux canons de fusil par une charge de poudre recouverte de sable, par W. Nicholson..................	82
GIDDY..........	*Idem.*	Fait singulier de la fumée et de la vapeur devenant invisibles, lorsqu'elles sortent ensemble du tuyau d'une cheminée, quoique l'une et l'autre soient visibles comme à l'ordinaire lorsqu'elles s'échappent séparément; de M. Giddy.	85
		TOME XXXII, *Jusqu'au* 1er *juillet.* 1806.	
BIOT............ ARRAGO.........	*Idem.*	Sur les *affinités des corps pour la lumière*, et particulièrement sur les forces réfractives des gaz..	3, 105
DELUC..........	*Idem.*	Observations sur les corps cristallisés renfermés dans des laves, pour servir de suite aux *nouvelles observations sur les volcans*...............	156
		TOME XXXIII.	
		Rien de spécialement relatif.	
		TOME XXXIV.	
LAPLACE........	1807	De l'adhésion des corps à la surface des fluides, par M. Laplace..........................	23
GRÉGORY.......	*Idem.*	Traité de mécanique, théorique, pratique et descriptive, par Olinthus-Grégory..........	74, 168, 274
PICTET..........	*Idem.*	Nouvelles expériences sur le *maximum* de densité de l'eau, par le professeur M. A. Pictet.......	113
PAYNE KNIGHT.	*Idem.*	Recherche analytique des principes du goût, par R. Payne Knight. Premier extrait...........	203
TARDI DE LA BROSSY........	*Idem.*	*Maximum* de densité de l'eau, par M. Tardi de la Brossy................................	193
RUMFORD.......	*Idem.*	Expériences et observations sur l'adhésion des molécules, des liquides entre elles, par le comte de Rumford.......................	301
ROBERTSON..... Jo. BANK........	*Idem.*	Observations sur la permanence qu'on observe à la Jamaïque sur la déclinaison de la boussole, par J. Robertson et Jo. Bank...............	3, 313
		TOME XXXV.	
MÉCHAIN........ DELAMBRE......	*Idem.*	Mesure d'un arc du méridien, par MM. Méchain et Delambre.............................	101
H. B. KER........	*Idem*	Notice sur la polylographie; ou l'art d'imprimer d'après la pierre..........................	184
FLINDERS.......	*Idem.*	Observations sur le baromètre de mer, par Math. Flinders, en 1801, 1802 et 1803...........	209
HAMILTON......	*Idem.*	Comparaison des mesures micrométriques entre elles, par le Rev. A. Hamilton...............	285

NOMS des AUTEURS.	ANNÉES de L'IMPRESSION.	INDICATION DES MATIERES.	PAGES.
JURGENSEN.....	1808	Principes généraux de l'exacte mesure du temps par les horloges, par M. Jurgensen, horloger.	292
		TOME XXXVIII.	
MÉCHAIN........ DELAMBRE......	*Idem.*	Exposé des résultats des grandes opérations géodésiques, faites en France et en Espagne, pour la mesure d'un arc du méridien et la détermination du mètre définitif, rédigé par une commission du bureau des longitudes........	305
MILLAR......... VAZIE...........	*Idem.*	Observations sur les avantages et la possibilité de faire passer des routes sous les rivières navigables; particulièrement appliquées à la galerie souterraine qu'on a proposé de creuser sous la rivière de Forth; avec un appendice, etc. les cartes et dessins nécessaires, par James Millar et William Vazie..........................	331 et 160
TOBIN.......... HATCHETT......	*Idem.*	Quelques détails sur le lac d'Asphalta dans l'île de la Trinité; dans deux lettres à M. Tobin et à M. Hatchett; avec des observations de ce dernier sur ce phénomène.....................	219
GREGORY.......	*Idem.*	Traité de mécanique théorique, pratique et descriptive, par Olinthus Grégory, de l'Académie royale militaire de Woolwich..............	273 et 149
W. DUMBAR.....	*Idem.*	Remarques générales sur les vents, l'état de l'atmosphère, etc., faites à la forêt, quatre milles à l'est du fleuve Mississipi, latitude 31° 28′ 28″ nord; longitude, 81° 30′ ouest de Greenwich, pendant l'année 1800, par W. Dumbar. (Transactions philosophiques)..............	102
VASSALI-EANDI..	*Idem.*	Extrait d'un rapport sur le tremblement de terre qui a commencé le 2 avril 1808, dans les vallées de Pelis, de Cluson, du Pô, etc., fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Académie impériale de Turin, dans sa séance du 2 mai 1808, par M. A. M. Vassali-Eandi..................................	
DE DRÉE........	*Idem.*	Recherche expérimentale sur un nouveau genre de liquéfaction ignée qui explique la formation des laves lithoïdes, par M. de Drée, lue à l'Institut de France (avril 1808)...............	3
DE CARRO.......	*Idem.*	Lettre du docteur de Carro sur les propriétés physico-chimiques des pierres météoriques....	71
DALTON.........	*Idem.*	Nouveau système de philosophie chimique, par M. Dalton, membre de la société littéraire et philosophique de Manchester................	102, 205, 295

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE.

TABLE
DES ARTICLES.

CHAPITRE II.

Ponts projetés.

CHAPITRE III.

Navigation.

CHAPITRE IV.

Extraits de divers Mémoires et Rapports.

CHAPITRE V.

Machines.

CHAPITRE VI.

Ports de mer.

Mémoires.

TROISIÈME SECTION.

Observations sur les chemins d'Angleterre, ponts, aqueducs, rues et places publiques de Londres.

QUATRIÈME SECTION.

CINQUIÈME SECTION.

SIXIÈME SECTION.

SEPTIÈME SECTION.

HUITIÈME SECTION.

NEUVIÈME SECTION.

DIXIÈME SECTION.

ONZIÈME ET DERNIÈRE SECTION.

FIN DE LA TABLE DES ARTICLES.

